

**PENGEMBANGAN *SOFTWARE* APLIKASI GAME EDUKASI
MONOPOLI SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN
BIOLOGI PADA PESERTA DIDIK KELAS XI
SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi

Oleh:

RESTIANA

NPM : 1311060164

Jurusan: Pendidikan Biologi



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1439 H / 2017 M**

**PENGEMBANGAN *SOFTWARE* APLIKASI GAME EDUKASI
MONOPOLI SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN
BIOLOGI PADA PESERTA DIDIK KELAS XI
SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG**

Skripsi

**Diajukan untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Biologi**

Oleh

RESTIANA

NPM : 1311060164

Pembimbing I

: Dr. Umi Hijriyah, S.Ag., M.Pd.

Pembimbing II

: Indarto, M.Sc.



Jurusan: Pendidikan Biologi

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG**

1439 H / 2017 M

ABSTRAK

PENGEMBANGAN *SOFTWARE* APLIKASI *GAME* EDUKASI MONOPOLI SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN BIOLOGI PADA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA YP UNILA BANDAR LAMPUNG

Oleh

Restiana

Masalah dalam penelitian ini adalah pemanfaatan teknologi di SMA YP Unila Bandar Lampung belum maksimal dan media pembelajaran dianggap kurang praktis. Peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang menarik dan menyenangkan dalam proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi, untuk mengetahui kelayakan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi dan untuk mengetahui tanggapan guru dan respon peserta didik terhadap kemenarikan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi. Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian dan pengembangan (R&D) Sugiono dengan melalui tujuh tahapan yaitu: potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk dan revisi produk. Instrumen yang digunakan berupa: angket, wawancara, observasi dan dokumentasi. Uji lapangan menggunakan uji skala kecil dan uji skala luas. Teknik analisis data meliputi analisis angket validasi ahli dan angket tanggapan peserta didik. Hasil penelitian ini berupa: telah dikembangkan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran. Kualitas media pembelajaran *software* aplikasi *game* edukasi monopoli adalah sangat layak dengan persentase 81,25% oleh ahli materi, kriteria layak dengan persentase 78% oleh ahli bahasa, dan kriteria sangat layak dengan persentase 88,6% oleh ahli media. Sedangkan kemenarikan produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli mendapat tanggapan sangat layak 89,06 % oleh guru dan respon sangat layak 88,22% oleh peserta didik.

Kata Kunci: *Software*, Aplikasi, *Game* Edukasi, Monopoli, Media Pembelajaran dan Pembelajaran Biologi.



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PERSETUJUAN

Judul Skripsi : PENGEMBANGAN SOFTWARE APLIKASI GAME EDUKASI
MONOPOLI SEBAGAI PENUNJANG PEMBELAJARAN
BIOLOGI PADA PESERTA DIDIK KELAS XI SMA YP
UNILA BANDAR LAMPUNG

Nama : Restiana
NPM : 1311060164
Jurusan : Pendidikan Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Untuk dimunaqosyahkan dan dipertahankan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Pembimbing I

Dr. Uni Hijriyah, S.Ag.M.Pd
NIP. 19720515 199703 2 004

Pembimbing II

Indarto, M.Sc
NIP. -

Mengetahui,
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi

Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd
NIP. 19840228 200604 1 004



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN

Jl. Let. Kol H. Endro Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. 0721 703260

PENGESAHAN

Skripsi dengan Judul: **Pengembangan Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli**

Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP

Unila Bandar Lampung disusun oleh : **Restiana, NPM : 1311060164**, Jurusan :

Pendidikan Biologi, diujikan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan

Keguruan pada Hari/Tanggal : **Selasa, 05 Desember 2017**

TIM MUNAQSYAH

Ketua : **Dr. Bambang Sri Anggoro, M. Pd**

Sekretaris : **Aulia Novitasari, M. Pd**

Penguji Utama : **Mujib, M. Pd**

Penguji Kedua : **Dr. Umi Hijriyah, S. Ag. M. Pd**

Pembimbing : **Indarto, M. Sc**

Dekan
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan,

Dr. H. Chaerul Anwar, M. Pd

NIDN 195608101987031001



MOTTO

لِ مَن دُونِهِ مَن لَهُمْ مَالُهُمْ مَرَدَفًا سَوْءًا بِقَوْمٍ أَرَادَ اللَّهُ إِذَا بَأْسُهُمْ مَا يَغَيِّرُوا حَتَّى يَقَوْمَ مَا يَغَيِّرُ لَا إِلَهَ إِلَّا



“Sesungguhnya Allah tidak merubah keadaan sesuatu kaum sehingga mereka merubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri. dan apabila Allah menghendaki keburukan terhadap sesuatu kaum, Maka tak ada yang dapat menolaknya; dan sekali-kali tak ada pelindung bagi mereka selain Dia.”

(Q.S Ar-Ra’d: 11)



PERSEMBAHAN

Teriring do'a dan rasa syukur kehadiran Allah SWT, penulis persembahkan skripsi ini sebagai ungkapan cinta dan terima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda Marjo dan Ibunda Rukiyem atas ketulusannya dalam mendidik, membesarkan dan membimbing penulis dengan penuh kasih sayang serta keikhlasan di dalam iringan do'anya hingga menghantarkan penulis menyelesaikan skripsi ini.
2. Kakakku tersayang Seto Setiawan dan Adikku tercinta Ervan Efendi yang selalu memberikan semangat dan do'a dalam penyelesaian penulisan skripsi ini.
3. Teman-teman Biologi D angkatan 2013 yang memberikan do'a dan semangat.
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung yang kubanggakan.



RIWAYAT HIDUP

Restiana dilahirkan di Desa Enggal Rejo, Kecamatan Adiluwih, Kabupaten Pringsewu pada tanggal 16 April 1995. Anak Kedua dari 3 bersaudara, dari pasangan Bapak Marjo dan Ibu Rukiyem.

Pendidikan formal penulis dimulai sejak pendidikan dasar di SD Negeri 1 Enggal Rejo, kecamatan Adiluwih, pada jenjang SD dan berijazah tahun 2007. Kemudian melanjutkan jenjang pendidikan ke MTs Negeri 1 Pringsewu, Kecamatan Pringsewu, Kabupaten Pringsewu dan bertempat tinggal sementara di Pondok Pesantren Putri Nurul Huda komplek Al-Fuadiyah Pringsewu. Penulis berijazah tahun 2010 pada jenjang menengah pertama. Pada tahun yang sama kemudian melanjutkan ke jenjang pendidikan menengah atas di SMA Negeri 1 Sukoharjo, Kecamatan Sukoharjo, Kabupaten Pringsewu, pada tingkat pendidikan jenjang SMA penulis berijazah tahun 2013. Selanjutnya penulis melanjutkan ke salah satu perguruan tinggi negeri di Lampung yaitu UIN Raden Intan Lampung yang sebelumnya bernama IAIN Raden Intan Lampung dan mengambil jurusan Pendidikan Biologi melalui jalur tes SPMB-PTain. Penulis menjadi mahasiswa jurusan Pendidikan Biologi pada tahun 2013. Selanjutnya penulis pernah melaksanakan kuliah kerja nyata (KKN) di Desa Nambahrejo, Kecamatan Kota Gajah, Kabupaten Lampung Selatan melaksanakan praktek pengalaman lapangan (PPL) di SMP Kartika II-2 Bandar Lampung.

KATA PENGANTAR

Puji syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah memberikan ilmu pengetahuan, kekuatan dan petunjuk-Nya, sehingga Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul: “Pengembangan *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung”. Sholawat serta salam semoga Allah selalu memberikan Rahmat-Nya kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, para sahabat dan umatnya.

Penulis menyusun skripsi ini, sebagai bagian dari persyaratan untuk menyelesaikan Pendidikan pada Program Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan Alhamdulillah telah dapat penulis selesaikan sesuai dengan rencana. Dalam upaya penyelesaian ini, penulis menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah membantu hingga selesainya skripsi ini. Rasa hormat dan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Bambang Sri Anggoro, M.Pd, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Biologi di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
3. Dr. Umi Hijriyah, S.Ag.M.Pd selaku Pembimbing I yang telah menyediakan waktu dan bimbingan yang sangat berharga dalam mengarahkan dan memotivasi penulis sehingga terselesainya penulisan skripsi ini.

4. Indarto, M.Sc selaku pembimbing II terimakasih atas perhatian dan bimbingannya sehingga terselesainya penulisan skripsi ini.
5. Dosen prodi Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah banyak membantu dan memberikan ilmunya kepada penulis selama menempuh perkuliahan sampai selesai.
6. Bapak Drs. H. Berchah Pitoewas, M.H. selaku Kepala Sekolah, Guru Biologi dan Staf TU YP Unila Bandar Lampung yang telah memberikan bantuan hingga terselesainya skripsi ini
7. Sahabat-sahabatku tercinta Riri Anggraini, Leni Marlin Santi, Novy Yulyana, Windy Narulita, Rika Diana, Mey Zulfia Etika, Devi Komalasari yang selalu menjadi teman mengejar impian dan menjadi keluarga terbaik selama ini

Semoga semua kebaikan yang telah diberikan dicatat sebagai amal ibadah di sisi Allah SWT, Aamiin. Dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan, sehingga penulis mengharapkan kritik dan saran kepada pembaca yang bersifat membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat, Aamiin.

Bandar Lampung,

2017

Penulis

Restiana
NPM. 1311060164

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	ii
PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
PENGESAHAN.....	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN.....	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xix

BAB 1 PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	7
C. Batasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
G. Spesifikasi Produk.....	11

BAB II LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori.....	13
1. Media Pembelajaran.....	13

a. Ciri-ciri media	14
b. Fungsi media	16
c. Kriteria memilih media	17
d. Jenis-jenis media pembelajaran.....	18
2. <i>Software</i>	19
3. <i>Game</i>	20
a. Pengertian <i>game</i>	20
b. Jenis-jenis <i>game</i>	21
c. Tahapan membuat <i>game</i>	23
d. Dampak penggunaan <i>game</i>	24
4. <i>Game</i> edukasi.....	24
5. Media monopoli	28
a. Pengertian monopoli	29
b. Sejarah permainan monopoli.....	29
c. Tahapan pembuatan <i>software</i> aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi	30
d. Peraturan permainan monopoli	72
e. Kelebihan dan kekurangan aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli	73
f. Dampak yang ditimbulkan oleh aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli	74
6. Materi sel.....	74
a. Komponen kimiawi, struktur dan fungsi dalam kehidupan	
1. Komponen kimiawi sel.....	74
2. Struktur bagian-bagian sel dan fungsinya	77
3. Sel eukariot dan sel prokariot	87
7. Pembelajaran biologi.....	92
A. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan.....	94
B. Kerangka Berpikir	95

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian	98
B. Prosedur Penelitian	98
1. Potensi dan masalah	101
2. Mengumpulkan data.....	101
3. Desain produk <i>software</i> aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi	102
4. Validasi desain oleh pakar	103
5. Revisi produk <i>software</i> aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi	104
6. Uji coba produk	104
7. Revisi produk <i>software</i> aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi	105
C. Instrumen Pengumpulan Data	105
1. Angket (Kuesioner)	106
2. Wawancara	106
3. Observasi	106
4. Dokumentasi	106
D. Teknik Pengumpulan Data	107
E. Teknik Analisis Data	107
1. Validasi aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli	107
2. Angket validasi	107
3. Angket tanggapan guru dan siswa setelah dilakukan uji coba produk	109

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Pengembangan <i>Software</i> Aplikasi <i>Game</i> Edukasi Monopoli	111
---	-----

1. Hasil pengembangan produk	111
a. Potensi dan masalah	111
b. Pengumpulan data	112
c. Desain produk	113
d. Validasi desain	113
1) Data hasil validasi desain oleh ahli materi	114
2) Data hasil validasi desain oleh ahli bahasa	115
3) Data hasil validasi desain oleh ahli media	115
e. Revisi desain	117
1) Revisi desain dari ahli materi	117
2) Revisi desain dari ahli bahasa	120
3) Revisi desain dari ahli media	122
f. Uji Coba Produk.....	124
1) Uji coba skala kecil	124
2) Uji coba skala luas	126
g. Revisi produk	130
B. Pembahasan.....	130

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan	142
B. Saran.....	142

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Hasil Belajar Peserta Didik SMA YP Unila Bandar Lampung	
Materi Sel	5
Tabel 2.1 Botton Properties Instance Name Sesuai dengan	
Nama Button.....	45
Tabel 2.2 Blank Keyframe pada Cara Bermain	51
Tabel 2.3 Konversi Tombol Jawaban.....	55
Tabel 2.4 Kotak Perhitungan Sesuai Angka Dadu.....	58
Tabel 2.5 Perbedaan Sel Prokariotik dan Eukariotik	92
Tabel 3.1 Taksonomi Bloom Tingkat Kognitif.....	103
Tabel 3.2 Teknik Pengumpulan Data.....	107
Tabel 3.3 Skala Likert	108
Tabel 3.4 Skala Kriteria Kelayakan	109
Tabel 4.1 Tabulasi Uji Ahli Materi pada Produk	114
Tabel 4.2 Tabulasi Uji Ahli Bahasa pada Produk	115
Tabel 4.3 Tabulasi Uji Ahli Media pada Produk	116
Tabel 4.5 Tampilan <i>Software</i> Aplikasi <i>Game</i> Edukasi Monopoli	
Sebelum dan Setelah Revisi Ahli Materi.....	118
Tabel 4.6 Tampilan <i>Software</i> Aplikasi <i>Game</i> Edukasi Monopoli	
Sebelum dan Setelah Revisi Ahli Bahasa.....	120
Tabel 4.7 Tampilan <i>Software</i> Aplikasi <i>Game</i> Edukasi Monopoli	
Sebelum dan Setelah Revisi Ahli Media	122
Tabel 4.8 Hasil Uji Coba Skala Kecil terhadap <i>Software</i> Aplikasi	
<i>Game</i> Edukasi Monopoli	125
Tabel 4.9 Hasil Responden Guru Biologi terhadap <i>Software</i> Aplikasi	
<i>Game</i> Edukasi Monopoli	127
Tabel 4.10 Hasil Uji Coba Skala Luas terhadap <i>Software</i> Aplikasi	
<i>Game</i> Edukasi Monopoli	128

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Jadwal Pembuatan <i>Software</i> Aplikasi <i>Game</i> Edukasi Monopoli	30
Gambar 2.2 Kerangka Alur Permainan	31
Gambar 2.3 Kerangka Penampil Soal	31
Gambar 2.4 Kerangka Proses Penambahan atau Pengurangan Poin.....	32
Gambar 2.5 Kerangka Proses Aplikasi <i>Game</i> Edukasi Monopoli Berakhir.....	32
Gambar 2.6 Tampilan <i>Photoshop Creativecloud 2015</i>	33
Gambar 2.7 Desain Kotak Permainan.....	33
Gambar 2.8 Perangkat Lunak <i>Adobe Flash Profesional Cc 2015</i>	34
Gambar 2.9 <i>Adobe Integrated Runtime</i>	35
Gambar 2.10 Tampilan New Document <i>Adobe Flash Pro Cc 2015</i>	36
Gambar 2.11 Pengaturan pada Document Properties	36
Gambar 2.12 Tampilan Tab General.....	37
Gambar 2.13 Tampilan Tab Deployment.....	37
Gambar 2.14 Sertifikasi Aplikasi	38
Gambar 2.15 Tampilan Tab Icon	38
Gambar 2.16 Tampilan Tab Permission.....	39
Gambar 2.17 Tampilan Create Action Script	39
Gambar 2.18 Tampilan Penyimpanan Dokumen.....	40
Gambar 2.19 Tampilan Import Grafis ke Import to Library	40
Gambar 2.20 Pengelompokkan File Berdasarkan Fungsinya pada Library	41
Gambar 2.21 Memasukkan Grafis pada Timeline	42
Gambar 2.22 Tampilan Stage Aplikasi	42
Gambar 2.23 Penempatan Tombol pada Aplikasi.....	43
Gambar 2.24 Desain Tombol pada Stage Aplikasi	43

Gambar 2.25 Konversi Desain Menjadi Botton.....	44
Gambar 2.26 Botton Properties Instance Name Sesuai dengan Nama Button	45
Gambar 2.27 Tampilan Layer di Sesuaikan dengan Nama Tombol	46
Gambar 2.28 Tampilan Blank Keyframe	46
Gambar 2.29 Tampilan Desain Tentang Aplikasi dan Desain Tombol Menu Utama.....	47
Gambar 2.30 Tampilan Gambar Latar Desain Materi	47
Gambar 2.31 Konversi Teks Daftar Isi Menjadi Button	48
Gambar 2.32 Desain Frame Berdasarkan Daftar Isi	49
Gambar 2.33 Tampilan Cara Bermain	49
Gambar 2.34 Konversi Menjadi Movie Clip	50
Gambar 2.35 Insert Blank Keyframe pada Cara Bermain	50
Gambar 2.36 Desain Arena Bermain	51
Gambar 2.37 Tampilan Dadu 1	52
Gambar 2.38 Tampilan Dadu 2	53
Gambar 2.39 Tampilan Dadu 6.....	53
Gambar 2.40 Tampilan Motion Tween.....	54
Gambar 2.41 Konversi Desain Soal Menjadi Movie Clip	54
Gambar 2.42 Tampilan Desain Pemain	55
Gambar 2.43 Tampilan Permainan Berakhir	56
Gambar 2.44 Tampilan Jawaban Benar	56
Gambar 2.45 Tampilan Jawaban Salah.....	57
Gambar 2.46 Tampilan Soal Sudah Terjawab	57
Gambar 2.47 Tidak Menjawab Soal.....	57
Gambar 2.48 Tampilan Kotak Perhitungan Sesuai Angka Dadu.....	58
Gambar 2.49 Tampilan Penanda yang Sudah Dibuat dan Konversi Menjadi Movieclip.....	59
Gambar 2.50 Tampilan Export Menjadi File Apk	60

Gambar 2.51 Tampilan Tab General.....	61
Gambar 2.52 Tampilan Tab Deployment.....	61
Gambar 2.53 Tampilan Icon Logo Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.....	62
Gambar 2.54 Tampilan Tab Permission.....	62
Gambar 2.55 Tampilan Apk Eksport Android.....	63
Gambar 2.56 Tampilan Project Baru <i>Adobe Flash Profesional Cc 2015</i>	64
Gambar 2.57 Tampilan Class Project <i>Adobe Flash Profesional Cc 2015</i>	64
Gambar 2.58 Deskripsi <i>Class</i> Terhadap Sistem Operasi <i>Android</i>	65
Gambar 2.59 Desain Halaman Utama Perangkat Lunak Monopoli Biologi.....	65
Gambar 2.60 Desain Tampilan Materi.....	66
Gambar 2.61 Desain Tampilan Aturan Main.....	66
Gambar 2.62 Desain Tampilan Cara Bermain	67
Gambar 2.63 Desain Tampilan tentang Aplikasi	67
Gambar 2.64 Desain Tampilan Permainan	68
Gambar 2.65 Tampilan Movie Clip	68
Gambar 2.66 Tampilan Pemberian Kode Halaman Utama.....	69
Gambar 2.67 Tampilan Pemberian Kode Halaman Materi.....	70
Gambar 2.68 Tampilan Pemberian Kode Halaman Aturan Main.....	70
Gambar 2.69 Tampilan Pemberian Kode Halaman tentang Aplikasi	71
Gambar 2.70 Tampilan Pemberian Kode Halaman Cara Bermain	71
Gambar 2.71 Struktur Dua Lapis Membrane Fosfolipid pada Membran Plasma	79
Gambar 2.72 Sel Prokariotik Bakteri <i>Escheria Coli</i> dan Bagian-bagian Sel Prokariotik	88
Gambar 2.73 Sel Hewan dan Sel Tumbuhan	89
Gambar 2.74 Kerangka Berpikir	97

Gambar 3.1 Langkah-langkah Penggunaan Metode <i>Research and Development</i> (R&D)	100
Gambar 4.1 Persentase Penilaian Keseluruhan dari Ahli.....	117



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Lembar Wawancara Guru Biologi.....	148
Lampiran 2 Angket Analisis Kebutuhan.....	150
Lampiran 3 Angket Pra-Penelitian.....	152
Lampiran 4 Lembar Validasi Butir Soal Bentuk Multiple Choice Tahap I	158
Lampiran 5 Surat Keterangan Validasi Tahap I.....	159
Lampiran 6 Lembar Validasi Butir Soal Bentuk Multiple Choice Tahap II.....	160
Lampiran 7 Surat Keterangan Validasi Tahap II	161
Lampiran 8 Surat Keterangan Validasi Instrumen Penelitian Tahap I	162
Lampiran 9 Surat Keterangan Validasi Instrumen Penelitian Tahap II	163
Lampiran 10 Kisi-kisi Angket Ahli Materi.....	164
Lampiran 11 Angket Uji Kelayakan Ahli Materi Tahap I.....	165
Lampiran 12 Surat Pernyataan Kelayakan Materi Tahap I.....	168
Lampiran 13 Angket Uji Kelayakan Ahli Materi Tahap II.....	169
Lampiran 14 Surat Pernyataan Kelayakan Materi Tahap II.....	172
Lampiran 15 Kisi-kisi Angket Ahli Bahasa.....	173
Lampiran 16 Angket Uji Kelayakan Ahli Bahasa Tahap I	174
Lampiran 17 Surat Pernyataan Kelayakan Bahasa Tahap I.....	177
Lampiran 18 Angket Uji Kelayakan Ahli Bahasa Tahap II.....	178
Lampiran 19 Surat Pernyataan Kelayakan Bahasa Tahap II.....	181
Lampiran 20 Kisi-kisi Angket Ahli Media	182
Lampiran 21 Angket Uji Kelayakan Ahli Media Tahap I.....	183
Lampiran 22 Surat Pernyataan Kelayakan Media Tahap I	191
Lampiran 23 Angket Uji Kelayakan Ahli Media Tahap II	192
Lampiran 24 Surat Pernyataan Kelayakan Media Tahap II	196
Lampiran 25 Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik	197

Lampiran 26 Angket Tanggapan Peserta Didik	199
Lampiran 27 Kisi-kisi Angket Tanggapan Guru	214
Lampiran 28 Angket Tanggapan Guru I	215
Lampiran 29 Angket Tanggapan Guru II	218
Lampiran 30 Perhitungan Hasil Pra-Penelitian	221
Lampiran 31 Perhitungan Ahli Materi	222
Lampiran 32 Perhitungan Ahli Bahasa	223
Lampiran 33 Perhitungan Ahli Media	224
Lampiran 34 Perhitungan Hasil Respon Guru Biologi	225
Lampiran 35 Perhitungan Hasil Respon Peserta Didik Uji Skala Kecil	226
Lampiran 36 Perhitungan Hasil Respon Peserta Didik Uji Skala Luas	227
Lampiran 37 Storyboard Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli	228
Lampiran 38 Dokumentasi Penelitian	232
Lampiran 39 Silabus	235
Lampiran 40 Kartu Kendali Bimbingan	239
Lampiran 41 Lembar Pengesahan Seminar Proposal	240
Lampiran 42 Surat Pra-Penelitian	241
Lampiran 43 Surat Penelitian	242
Lampiran 44 Surat Balasan Pra-Penelitian	243
Lampiran 45 Surat Balasan Penelitian	244
Lampiran 46 Nota Dinas	245

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sebagai usaha sadar yang sistematis-sistemik selalu bertolak dari sejumlah landasan serta mengindahkan sejumlah asas-asas tertentu. Landasan dan asas tersebut sangat penting, karena pendidikan merupakan pilar terhadap pengembangan manusia dan masyarakat suatu bangsa tertentu. Asas-asas pokok pendidikan akan memberi corak khusus dalam penyelenggaraan pendidikan itu, dan pada gilirannya memberi corak pada hasil-hasil pendidikan itu yakni manusia dan masyarakat Indonesia.¹ Sasaran pendidikan adalah manusia. Pendidikan bermaksud membantu peserta didik untuk menumbuhkembangkan potensi-potensi kemanusiaannya. Pentingnya pendidikan bahkan terdapat dalam wahyu pertama Nya surat Al-Alaq ayat 1 sampai dengan 5 Allah SWT juga memberikan prinsip dasar tentang ilmu pengetahuan.

¹ Umar Tirtarahardja, *Pengantar Pendidikan*(Jakarta: PT RINEKA CIPTA,2010), h.81.

عَلِّمُوا بِالْقَلَمِ عِلْمَ الَّذِي ۖ أَكْرَمُ وَرَبُّكَ أَقْرَأُ ۚ عَلِّمُوا مَنْ إِلَّا نَسْنَحَ ۚ خَلَقَ الَّذِي رَبُّكَ بِأَسْمِ أَقْرَأُ
يَعْلَمُ لَمْ يَلَمْ مَا إِلَّا نَسْنَحُ

Artinya: “(1) Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan, (2) Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah, (3) Bacalah dan Tuhanmulah yang Maha pemurah, (4) Yang mengajar (manusia) dengan perantara kalam, (5) Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya (Q.S. Al-Alaq ayat 1-5)”.²

Islam memotivasi pemeluknya untuk selalu belajar dengan membaca, menelaah dan meneliti segala sesuatu yang menjadi fenomena dan gejala yang terjadi di jagad raya ini untuk memperoleh ilmu pengetahuan, bukan hanya pengetahuan yang terkait urusan *ukhrowi* saja tetapi juga urusan *duniaw*. Karena manusia dapat mencapai kebahagiaan hari kelak dengan melalui jalan kehidupan dunia ini.³

Guru adalah komponen yang berpengaruh dalam suatu proses pembelajaran.⁴ Sukses tidaknya pembelajaran sangat bergantung bagaimana guru mengemas pembelajaran sesuai dengan tujuan kompetensi yang akan dicapai dalam kegiatan pembelajaran. Dalam suatu proses belajar mengajar, dua unsur yang amat penting adalah metode mengajar dan media pengajaran.

Proses pembelajaran dalam dunia pendidikan merupakan bagian terpenting dalam menciptakan *output* dan *outcome* peserta didik.⁵ Pembelajaran dituntut

²Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2005), h. 597

³Ibnu Katsir, *Tafsir Al-Qur'an Digital*.

⁴Wina Sanjaya, *Media Komunikasi Pembelajaran* (Jakarta: Kencana, 2014), h. 21.

⁵Sigit Mangun Wardoyo, *Pembelajaran Konstruktivisme Teori dan Aplikasi Pembelajaran dalam Pembentukan Karakter* (Bandung: ALFABETA, 2013), h. 19.

menggunakan metode yang interaktif, inspiratif, menyenangkan, kreatif, menantang dan memotivasi sehingga peserta didik aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik yang sulit dalam menerima pelajaran membutuhkan suatu alat yang dapat digunakan untuk lebih memahami materi pelajaran, yaitu media pembelajaran sebagai alat penunjang pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran yang tepat dapat menunjang dan mempertinggi proses belajar peserta didik yang ditunjukkan dengan pencapaian hasil belajar peserta didik yang meningkat. Hal ini dijelaskan dalam al-Qur'an surat al-Mujadalah ayat 11 yang berbunyi:

﴿ خَيْرٌ تَعْمَلُونَ بِمَا وَاللَّهُ دَرَجَاتٌ الْعِلْمَ أَوْ تُولُوا الَّذِينَ مِنْكُمْ ءَامَنُوا الَّذِينَ اللَّهُ يَرْفَعُ

Artinya: “..Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antaramu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat (Q.S al-Mujadalah:11)”⁶.

Pemanfaatan teknologi informasi dalam pembelajaran dapat menjadi sistem pembelajaran mandiri atau juga digabungkan dengan proses pembelajaran langsung (tatap muka di kelas) yang mengandalkan kehadiran guru. Model pembelajaran atau sumber belajar yang berhubungan dengan TI dan kini menjadi perhatian dunia pendidikan adalah model pembelajaran berbasis android.

Pemilihan media yang sesuai dengan karakteristik peserta didik akan lebih membantu keberhasilan pengajar dalam pembelajaran, salah satunya adalah media berbasis *game education*. *Game education* adalah permainan yang bersifat mendidik

⁶Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2005), h.542

dan menyenangkan. Permainan edukatif banyak memberikan manfaat ketika diterapkan dalam pembelajaran, antara lain peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berbahasa, berpikir serta berinteraksi dengan lingkungan. Di samping itu, permainan edukatif juga dapat menambah keterampilan anggota badan peserta didik dan mengembangkan kepribadian peserta didik. Media permainan edukatif membuat peserta didik merasa senang dan nyaman dalam mengikuti pembelajaran.

Media permainan yang mudah dimodifikasi dan dapat menyajikan materi pembelajaran serta familiar dan mudah digunakan oleh peserta didik adalah permainan monopoli. Media monopoli dapat memudahkan materi pelajaran diterima oleh peserta didik karena materi tersaji menyenangkan. Pada permainan monopoli peserta didik diberikan kebebasan untuk mengeksplor pengetahuannya.⁷ Dengan dikembangkannya aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran maka peserta didik akan lebih sering mengasah otaknya dengan menjawab soal-soal yang ada didalam permainan tersebut tanpa adanya rasa bosan karena proses pembelajaran tersebut bersifat *game*, selain itu untuk memudahkan peserta didik dalam memahami pelajaran yang dianggap sukar.

Berdasarkan hasil pra-penelitian di SMA YP UNILA Bandar Lampung yang dilaksanakan pada hari Senin tanggal 30 Januari 2017 dengan melakukan wawancara dengan guru mata pelajaran biologi yaitu ibu Santi Tania S.Pd bahwa dalam proses

⁷Rahajeng Lintang Cahyaningrum, "Pengembangan Media Monopoli Smart Science Seri Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan Berpendekatan Saintifik Pada Siswa SMP". (Skripsi Program S1 Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES, Semarang, 2015), h.3.

pembelajaran biologi selama ini sudah menggunakan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi namun belum maksimal. Selama ini guru hanya menggunakan laptop untuk menyajikan power point dan video pembelajaran, sedangkan peserta didik menggunakan android pribadinya hanya untuk *men-search* materi sebagai penambah wawasan dalam pemanfaatan teknologi tersebut sehingga dianggap kurang menarik oleh sebagian peserta didik.⁸ Sementara hasil dari angket terhadap peserta didik bahwa selama ini peserta didik menganggap media pembelajaran yang digunakan selama ini kurang praktis. Selain itu peserta didik gemar memainkan *game* pada benda elektroniknya berupa android yang bersifat hiburan saja bukan sebagai media dalam proses pembelajaran. Dalam hal ini karena media yang digunakan selama proses pembelajaran dianggap kurang menarik sehingga peserta didik kurang antusias dalam belajar dan berdampak pada hasil belajar peserta didik di bawah KKM.⁹

Tabel 1.1 Hasil Belajar Peserta Didik SMA YP UNILA Bandar Lampung Materi Sel

No	Kelas	Nilai		Jumlah
		≤ 70	≥ 70	
1	XI MIPA 1	20	16	36
2	XI MIPA 2	22	11	33
3	XI MIPA 3	22	13	35
4	XI MIPA 4	15	22	37
5	XI MIPA 5	26	14	40
6	XI MIPA 6	18	21	39
7	XI MIPA 7	23	13	36
Jumlah				256

⁸Santi Tania, *Wawancara Guru Biologi*, Lembar Wawancara, SMA YP UNILA Bandar Lampung. 30 Januari 2017.

⁹Pesertadidik, *Hasil angket peserta didik*, Angket Kebutuhan, SMA YP UNILA Bandar Lampung. 30 Januari 2017.

Sumber: Data Nilai Guru Biologi Kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung

Berdasarkan data di atas, diketahui bahwa pada materi sel sebagian besar nilai peserta didik di bawah KKM. Hasil pra-penelitian juga menunjukkan bahwa media yang digunakan belum bervariasi. Padahal media pembelajaran merupakan salah satu penunjang untuk mencapai keberhasilan pembelajaran.

Melihat kondisi ini, perlu dikembangkannya media pembelajaran biologi yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik berupa *software* berbasis *game* seperti aplikasi *game* edukasi monopoli yaitu aplikasi *game* yang bukan hanya memberi hiburan kepada peserta didik tetapi juga sebagai media dalam proses pembelajaran yang dapat memudahkan peserta didik dalam memahami materi biologi yang selama ini mengandalkan ingatannya untuk menghafal semua pengertian, struktur dan gambar isi materi serta aplikasi *game* tersebut dapat menimbulkan rasa senang selama proses pembelajaran berlangsung.

Permainan monopoli dipilih karena termasuk suatu permainan yang relatif digemari anak dan mudah dalam memainkannya.¹⁰ Permainan monopoli sangat sesuai jika dipadukan dengan materi sel. Bagian-bagian dari sel dapat dianalogikan sebagai Kota atau Negara yang mewakili fungsi-fungsi tertentu pada permainan monopoli. Monopoli dipilih karena dengan media ini dapat mengasah otak peserta didik dalam penguasaan konsep materi, melatih dan mendorong keberanian peserta didik untuk

¹⁰ Arif Susanto, Raharjo, Muji Sri Prastiwi, "Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran Materi Sel Pada Siswa SMA Kelas XI IPA". *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol.1 No.1 (Agustus 2012), h.1.

mengungkapkan pendapatnya, dan dapat digunakan sebagai penunjang pembelajaran biologi.

Sel merupakan unit terkecil dalam organisme hidup, baik dalam dunia tumbuhan maupun hewan.¹¹ Organisme yang lebih kompleks termasuk tumbuhan dan hewan bersifat multiseluler tubuh organism semacam itu merupakan hasil kerjasama antara banyak jenis sel. Di dalam materi sel banyak konsep yang memuat tentang ilmu hafalan seperti bagian-bagian dari sel beserta fungsinya, materisel susah dipahami oleh peserta didik sehingga kurang tertarik dan antusias selama mengikuti pelajaran tersebut. Oleh karena itu dengan adanya aplikasi *game* edukasi monopoli ini akan memungkinkan peserta didik akan tertarik dan mudah dalam memahami isi materi tersebut.

Berdasarkan uraian diatas, akhirnya peneliti melakukan pengembangan *software* aplikasi. Penelitian pengembangan ini berjudul:

“Pengembangan *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung”

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan di atas, peneliti mengidentifikasi beberapa masalah yang dapat diungkap dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

¹¹Anna Poedjiadi, *Dasar-Dasar Biokimia*.(Jakarta: UI-Press.2009), h. 190

1. Peserta didik gemar memainkan *game* di benda elektronik pribadinya yang bersifat hiburan bukan sebagai media untuk pembelajaran.
2. Pemanfaatan teknologi yang belum maksimal dalam proses pembelajaran biologi.
3. Pemanfaatan *Android* hanya sebatas untuk *men-search* materi dalam proses pembelajaran.
4. Media pembelajaran yang digunakan selama proses pembelajaran dianggap kurang praktis.
5. Media pembelajaran berupa aplikasi *game* edukasi monopoli belum pernah digunakan di SMA YP UNILA Bandar Lampung.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, dapat diketahui bahwa masalah dalam penelitian ini sangat luas. Mengingat keterbatasan peneliti dalam melakukan penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi pada materi sel.
2. Subyek yang digunakan adalah peserta didik kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan batasan masalah tersebut, maka rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana mengembangkan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi?
2. Bagaimana kelayakan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi?
3. Bagaimana tanggapan guru dan respon peserta didik terhadap kemenarikan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut maka tujuan penelitian adalah:

1. Untuk mengembangkan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi.
2. Mengetahui kelayakan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi.
3. Mengetahui tanggapan guru dan respon peserta didik terhadap kemenarikan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

1. Manfaat praktis

a. Bagi peserta didik

- 1) Sebagai penunjang pembelajaran dan alat bantu untuk mengasah otak peserta didik dalam keaktifan belajar.

- 2) Peserta didik lebih tertarik dan mudah memahami materi sel menggunakan teknologi permainan berbasis pendidikan dalam proses pembelajaran.

b. Bagi guru

- 1) Sebagai penambah alat bantu dalam pengajaran yang bersifat menyenangkan untuk mencapai kompetensi peserta didik yang diinginkan.
- 2) Sebagai pemberi motivasi kepada guru untuk mengembangkan media pembelajaran menggunakan teknologi permainan berbasis pendidikan pada materi yang lain.

c. Bagi peneliti

Sebagai pengalaman dan wawasan baru dalam mengembangkan kreatifitas mengenai pengembangan media pembelajaran yaitu aplikasi *game* edukasi monopoli serta dapat dijadikan acuan untuk mengembangkan media pembelajaran berupa aplikasi *game* edukasi yang lebih baik lagi untuk penelitian berikutnya.

2. Manfaat teoritis

- a. Pembelajaran dengan menggunakan aplikasi *game* edukasi monopoli dalam bentuk *software* sangat membantu dalam mengasah otak dalam keaktifan pembelajaran.
- b. Pembelajaran dengan menggunakan *game* edukasi monopoli dalam bentuk *software* terdapat kumpulan pertanyaan yang bertujuan untuk memacu berpikir kritis dalam tingkat pemahaman dan kemampuan selama proses pembelajaran.

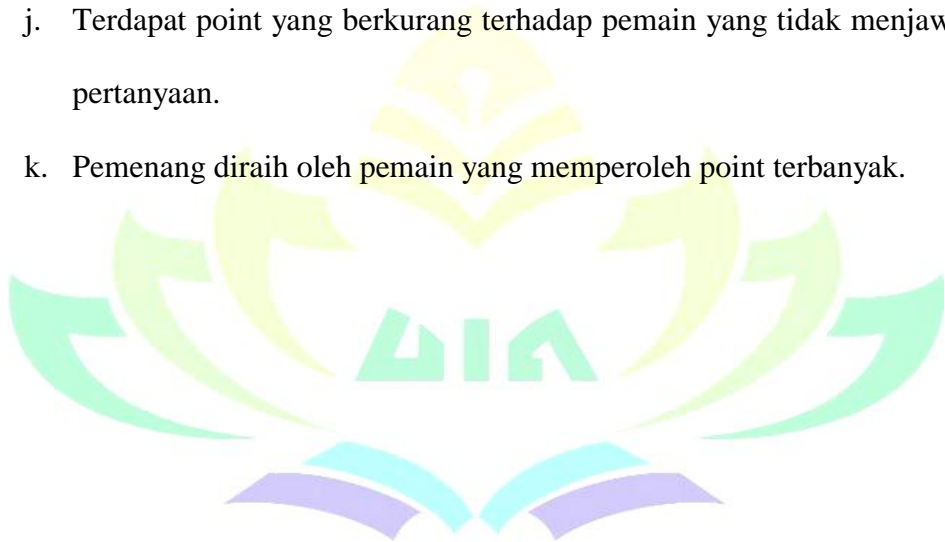
- c. Pembelajaran dengan menggunakan *game* edukasi monopoli dalam bentuk *software* terdapat skor dan bonus yang dapat membantu dalam meningkatkan minat belajar.

G. Spesifikasi Produk

Produk pengembangan ini memiliki spesifikasi sebagai berikut.

1. *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli dibuat oleh seorang programmer yang bernama Kausar Eka Pramono.
2. Merupakan media pembelajaran berupa aplikasi *game* edukasi monopoli.
3. Aplikasi *game* monopoli yang dikembangkan dengan menjadikan *game* monopoli sebagai *game* edukasi.
4. Aplikasi *game* edukasi monopoli yang dikembangkan pada materi sel untuk peserta didik kelas XI SMA/MA
5. Kerangka aplikasi *game* edukasi monopoli:
 - a. Menggunakan *adobe flash profesional cc 2015* dalam pembuatan program dan *adobe photoshop cc 2015* dalam membuat perangkat permainan seperti papan permainan monopoli, kartu kesempatan dan kartu poin umum.
 - b. Pada tampilan awal terdapat tombol materi, aturan permainan, pengembang produk, cara bermain, mulai main dan keluar.
 - c. Berbentuk seperti *game* monopoli pada umumnya.

- d. Terdiri dari 36 petak; 1 petak start, 1 petak hanya lewat, 1 petak bebas pertanyaan, 1 petak penjara, 3 petak point umum, 3 petak kesempatan 7 pertanyaan bergambar dan 19 petak pertanyaan.
- e. Pemain diberi point awal sebesar 500 point.
- f. Terdapat point berbeda disetiap pertanyaan yaitu 50, 75 dan 100.
- g. Pertanyaan dibuat dengan tingkat kognitif taksonomi bloom.
- h. Setiap pertanyaan diberi durasi menjawab 2 menit.
- i. Terdapat point yang dibagikan terhadap pemain yang dapat menjawab pertanyaan.
- j. Terdapat point yang berkurang terhadap pemain yang tidak menjawab pertanyaan.
- k. Pemenang diraih oleh pemain yang memperoleh point terbanyak.



BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

Kajian teori yang mendukung dalam penelitian ini terdiri dari (1)Media pembelajaran, (2)*Software*, (3)*Game education*, (4)Monopoli, (5)Materi sel dan (6)Pembelajaran biologi.

1. Media pembelajaran

Kata media merupakan bentuk jamak dari kata medium. Medium dapat didefinisikan sebagai perantara atau pengantar terjadinya komunikasi dari pengirim menuju penerima. Media merupakan salah satu komponen komunikasi, yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan. Berdasarkan definisi tersebut, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran merupakan sarana perantara dalam proses pembelajaran.¹² Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat

¹²Daryanto, *Media Pembelajaran* (Bandung: Satu Nusa, 2010), h.4.

grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.¹³

a. Ciri-ciri media

Gerlach & Ely (1971) mengemukakan tiga ciri media yang merupakan petunjuk mengapa media digunakan dan apa-apa saja yang dapat dilakukan oleh media yang mungkin guru tidak mampu (atau kurang efisien) melakukannya.

1) Ciri fiksatif

Ciri ini menggambarkan kemampuan media merekam, menyimpan, melestarikan, dan merekonstruksi suatu peristiwa atau obyek. Ciri ini amat penting bagi guru karena kejadian-kejadian atau obyek yang telah direkam atau disimpan dengan format media yang ada dapat digunakan setiap saat. Peristiwa yang kejadiannya hanya sekali (dalam satu dekade atau satu abad) dapat diabadikan dan disusun kembali untuk keperluan pengajaran.

2) Ciri manipulatif

Kejadian yang memakan waktu berhari-hari dapat disajikan kepada siswa dalam waktu dua atau tiga menit dengan teknik pengambilan gambar *time-lapse recording*. Ciri ini memanipulasi kejadian atau obyek dengan jalan mengedit hasil gambar dan rekaman dapat menghemat waktu.

¹³ Azhar Arsyad, *Media Pengajaran* (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 1997), h.173.

3) Ciri distributif

Ciri distributif dari media memungkinkan suatu objek atau kejadian ditransportasikan melalui ruang, dan secara bersamaan kejadian tersebut disajikan kepada sejumlah besar siswa dengan stimulus pengalaman yang relatif sama mengenai kejadian itu. Sekali informasi direkam dalam format media apa saja, ia dapat direproduksi seberapa kalipun dan siap digunakan secara bersamaan diberbagai tempat atau digunakan secara berulang-ulang di suatu tempat.

Rudy bretz mengidentifikasi cirri utama dari media menjadi tiga unsure pokok yaitu suara, visual dan gerak.¹⁴ Dalam Al-Qur'an secara tersirat media berupa media suara yang di tangkap oleh indra pendengar, media visual yang di tangkap oleh indra penglihatan seperti yang tercantum dalam surat An-Nahl ayat 78 berikut:

وَبَلِّغُوا لَهُم بَشِيرًا وَاللَّهُ يَهْدِي الْقَوْمَ الْيَاسِينَ

Artinya: “Dan Allah mengeluarkan kamu dari perut ibumu dalam keadaan tidak mengetahui sesuatupun, dan dia memberikan kamu pendengaran, penglihatan dan hati, agar kamu bersyukur.”¹⁵

b. Fungsi media

¹⁴Arief S. Sadiman, *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya* (Depok: Rajawali Pers, 2012), h. 20.

¹⁵Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2005), h.219.

Fungsi utama media pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi dan lingkungan belajar yang ditata dan diciptakan oleh guru. Dalam kegiatan interaksi antara siswa dan lingkungan, fungsi media dapat diketahui berdasarkan adanya kelebihan media dan hambatan yang mungkin timbul dalam proses pembelajaran.¹⁶

Hamalik (1986) mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Penggunaan media pembelajaran pada tahap orientasi pengajaran akan sangat membantu keefektifan proses pembelajaran dan penyampaian pesan dan isi pelajaran pada saat itu. Sejalan dengan uraian ini, Ibrahim (196:432) menjelaskan betapa pentingnya media pengajaran karena:

“media pengajaran membawa dan membangkitkan rasa senang dan gembira bagi murid-murid dan memperbarui semangat mereka membantu memantapkan pengetahuan pada benak para siswa serta menghidupkan pelajaran”.

Sudjana & Rivai (1992:2) mengemukakan manfaat media pengajaran dalam proses belajar siswa yaitu:

- 1) Pengajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar

¹⁶Daryanto, *Op. Cit* , h.7.

- 2) Bahan pengajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh siswa dan memungkinkannya menguasai dan mencapai tujuan pengajaran
- 3) Metode mengajar akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi kalau guru mengajar pada setiap jam pelajaran
- 4) Siswa dapat lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, memerankan dan lain-lain.

c. Kriteria memilih media pengajaran

Ditinjau dari kesiapan pengadaannya, media dikelompokkan menjadi dua jenis, yaitu media jadi karena sudah merupakan komoditi perdagangan dan terdapat dipasaran luas dalam keadaan siap pakai (*media by utilization*) dan media rancangan karena perlu dirancang dan dipersiapkan secara khusus untuk maksud atau tujuan pembelajaran tertentu (*media by design*).¹⁷ Dalam memilih media untuk kepentingan proses pembelajaran sebaiknya memperhatikan kriteria-kriteria sebagai berikut:

- 1) Ketepatan dengan tujuan pembelajaran; artinya media pembelajaran dipilih atas dasar tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan

¹⁷Arief S. Sadiman, *Op.Cit*, h.85.

- 2) Dukungan terhadap isi bahan pelajaran; artinya bahan pelajaran yang sifatnya fakta, prinsip, konsep dan generalisasi sangat memerlukan bantuan media agar lebih mudah dipahami peserta didik.
- 3) Kemudahan memperoleh media; artinya media yang diperlukan mudah diperoleh, setidaknya mudah dibuat oleh guru pada waktu mengajar.
- 4) Keterampilan guru dalam menggunakannya.
- 5) Tersedia waktu untuk menggunakannya
- 6) Sesuai dengan taraf berpikir peserta didik sehingga makna yang terkandung di dalamnya dapat dipahami oleh para peserta didik.¹⁸

d. Jenis-jenis media pembelajaran

Menurut Syaiful Bahri Djamarah dan Aswan Zain, jenis media pembelajaran dibagi ke dalam:

1) Media auditif

Media auditif adalah media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio, *cassette recorder*, dan piringan hitam.

2) Media visual

Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indra penglihatan.

¹⁸ Azhar Arsyad, *Op. Cit*, h.175.

3) Media audiovisual

Media audiovisual adalah media yang mempunyai unsursuara dan unsur gambar.

2. *Software*

Beberapa definisi perangkat lunak:

1. Intruksi-intruksi dalam program komputer yang bila dieksekusi akan memberikan fungsi dan unjuk kerja yang di inginkan.
2. Struktur data yang membuat program mampu memanipulasi suatu informasi.
3. Dokumen-dokumen yang menjelaskan operasi dan pemakaian suatu program.

Jadi dapat disimpulkan bahwa perangkat lunak adalah program komputer, struktur data dan dokumentasi yang berkaitan, yang menyediakan metode logika prosedur atau control yang diminta. Berikut ini adalah karakteristik perangkat lunak yang membedakannya dengan perangkat keras. Karakteristik perangkat lunak adalah sebagai berikut: perangkat lunak dikembangkan dan direkayasa, bukan dirakit seperti perangkat keras. Meskipun ada beberapa kesamaan pengertian antara kedua istilah tersebut, tetapi pada dasarnya berbeda, perangkat lunak tidak dibuat berdasarkan rakitan komponen yang sudah ada, sedangkan

perangkat keras dibuat berdasarkan rakitan komponen yang sudah ada dan perangkat lunak tidak bisa rusak.¹⁹

a. Fungsi *software*

Dalam peran yang penting dalam berjalannya sistem komputer, tentu memiliki fungsi-fungsi khusus yang dimiliki *software*. Fungsi-fungsi *software* tersebut antara lain sebagai berikut:

- a) *Software* menyediakan fungsi dasar untuk kebutuhan komputer yang dapat dibagi menjadi sistem operasi atau sistem pendukung.
- b) *Software* berfungsi dalam mengatur berbagai *hardware* untuk bekerja secara bersama-sama.
- c) Sebagai penghubung antara *software-software* yang lain dengan *hardware*.
- d) Sebagai penerjemah terhadap *software-software* lain dalam setiap instruksi-instruksi ke dalam bahasa mesin sehingga dapat diterima oleh *hardware*.
- e) Mengidentifikasi program.²⁰

3. Game

a. Pengertian *game*

Game merupakan salah satu media hiburan yang menjadi pilihan seseorang untuk menghilangkan kejenuhan atau hanya untuk mengisi waktu luang.²¹ Hal ini

¹⁹Dony Novaliendry, "Multimedia Pembelajaran Bahasa Mandarin Dan Website Promosi". *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, Vol.3 No.1(1 Maret 2011), h.123.

²⁰*Ibid*, h.124.

²¹Rizki Catur Putra, "Pembuatan Game Edukasi Pintar Memilih Sampah Berbasis Android". (Skripsi Program S1 Fakultas Informatika Universitas Muhammadiyah, Surakarta, 2016), h. 2.

dijelaskan dalam Surat Al-baqarah ayat 185 bahwa hiburan menghilangkan kejenuhan.

...الْعُسْرَ يَكُمُ يُرِيدُ وَلَا الْيُسْرَ يَكُمُ اللَّهُ يُرِيدُ...

Artinya: “....Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu....(Al-baqarah:185)”.²²

Game selalu menarik untuk diikuti, demikian pula halnya dengan program komputer yang mengemas informasi dalam bentuk permainan. Program yang berisi permainan dapat memberi motivasi bagi siswa untuk mempelajari informasi yang ada didalamnya. Hal ini sangat berkaitan erat dengan esensi bentuk permainan yang selalu menampilkan masalah menantang yang perlu dicari solusinya oleh pemakai.²³

b. Jenis-jenis *game*

1. *Shooting* (tembak-tembakan) : Video *game* jenis ini sangat memerlukan kecepatan refleks, koordinasi mata-tangan, juga timing, inti dari *game* jenis ini adalah tembak, tembak dan tembak. Contoh : GTA, dan Crysic.
2. *Fighting* (Pertarungan) : *Game* yang permainannya memerlukan refleks dan koordinasi mata dan tangan dengan cepat, tetapi inti dari *game* ini adalah penguasaan hafalan jurus. Contoh : Mortal Kombat dan Tekken.

²²Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2005), h.28.

²³Hamzah, *Teknologi Komunikasi Dan Informasi Pembelajaran* (Jakarta: Bumi Aksara, 2011), h.137.

3. *Adventure*(Petualangan) :*Game* yang lebih menekankan pada jalan cerita dan kemampuan berfikir pemain dalam menganalisis tempat secara visual, memecahkan teka-teki maupun menyimpulkan berbagai peristiwa. Contoh : *Kings Quest*, dan *Space Quest*.
4. Simulasi, Konstruksi, Manajemen. *Video Game* jenis ini seringkali menggambarkan dunia di dalamnya sedekat mungkin dengan dunia nyata dan memperhatikan dengan detil berbagai faktor. Contoh : *The Sims*
5. Strategi : *Game* jenis ini memerlukan koordinasi dan strategi dalam memainkan permainan ini. Kebanyakan *game* strategi adalah *game* perang. Contoh : *Warcraft*.
6. *Sport*(Olahraga) : *Game* ini merupakan adaptasi dari kenyataan, membutuhkan kelincahan dan juga strategi dalam memainkannya. Contoh : *Winning Eleven* dan *NBA*.
7. *Puzzle* : *Game* teka-teki, pemain diharuskan memecahkan teka-teki dalam *game* tersebut. Contoh : *Tetris*, *Minesweeper* dan *Bejeweled*.
8. *Edugames* (Edukasi) : *Video Game* jenis ini dibuat dengan tujuan spesifik sebagai alat pendidikan, entah untuk belajar mengenal warna untuk balita, mengenal huruf dan angka, matematika, sampai belajar bahasa asing. Developer yang membuatnya, harus memperhitungkan berbagai hal agar *game* ini benar-benar dapat mendidik, menambah pengetahuan dan meningkatkan ketrampilan yang memainkannya. Target segmentasi pemain harus pula disesuaikan dengan tingkat kesulitan dan design

visualataupun animasinya. Contoh edugames : Bobi Bola, Dora the explorer, Petualangan Billy dan Tracy.²⁴

c. Tahapan membuat *game*

Berikut ini tahapan-tahapan dalam pembuatan game :²⁵

a. *Genre game*

Pertama kali memikirkan *genregame* apakah yang akan dibuat.

b. Tool

Ini merupakan bagian yang terpenting, yaitu menentukan tool yang akan digunakan untuk membuat *game*.

c. *Gameplay*

Gameplay adalah system jalannya *game* tersebut.

d. Grafis

Setelah membuat *gameplay* selanjutnya menentukan grafis yang akan digunakan.

e. Suara

Tanpa suara akan membuat *game* kehilangan nilainya, karena itulah pilih suara yang akan digunakan dalam permainan.

²⁴Suindarti, "Game Edukasi Meningkatkan Daya Ingat Anak Bermain Bersama Dido Dengan Macromedia Director"(Skripsi Program S1 Jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom , Yogyakarta, 2011), h. 4-6.

²⁵Ivan C, Sibero, *Langkah-langkah Membuat Game 3D* (Yogyakarta : MediaKom, 2009), h.28.

f. Pembuatan

Sudah ada persiapan yang matang memudahkan pembuat *game* untuk membuat game yang sesuai dengan waktu yang sudah dikehendaki.

g. *Publishing*

Ketika sudah selesai dalam segala proses pembuatan *game*, *publish game* menjadi setup.

d. Dampak penggunaan *game*

Game sering kali dituduh memberikan pengaruh negatif terhadap anak. Faktanya, *Game* mempunyai fungsi dan manfaat positif bagi anak, di antaranya:

1. Anak mengenal teknologi komputer.
2. Pelajaran untuk mengikuti pengarahan dan aturan.
3. Latihan memecahkan masalah dan logika.
4. Melatih saraf motorik dan keterampilan spasial.
5. Menjalin komunikasi anak-orangtua saat bermain bersama.
6. Memberikan hiburan.
7. Bagi pasien tertentu, permainan game dapat digunakan sebagai terapi penyembuhan.²⁶

4. *Game* Edukasi

Game edukasi merupakan permainan digital yang dapat memberikan kesempatan untuk bermain melalui lingkungan simulasi dan dapat menjadi bagian

²⁶Dian Wahyu Putra, “Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini”. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, Vol.1, No.1 (1 Maret 2016), h. 47.

integral dari pembelajaran dan pengembangan intelektual. Sampai akhir abad 19 game diasosiasikan dengan hiburan, tetapi setelah mendapatkan pengaruh dari John Dewey pada tahun 1944, *game* mulai memegang peranan dalam teknologi pengajaran. *Game* edukasi mampu membantu masyarakat dalam pengembangan akhlak, intelektual, motivasi, keahlian dan kecakapan.²⁷

Game edukasi salah satu jenis game yang diminati banyak orang karena selain sebagai sarana hiburan, *game* edukasi juga bertujuan untuk menarik minat belajar seseorang terhadap materi pelajaran tertentu, sehingga seseorang lebih mudah memahami materi pelajaran yang disajikan.²⁸

Game edukasi memberikan banyak manfaat bagi pemainnya, antara lain dapat merangsang pemikiran dan meningkatkan motivasi.²⁹ *Game* edukasi adalah permainan yang telah dirancang khusus untuk mengajar orang tentang suatu subjek tertentu, memperluas konsep, memperkuat pembangunan, memahami sebuah peristiwa historis atau budaya, atau membantu mereka dalam mempelajari keterampilan dalam bermain.³⁰

Menurut Hurd dan Jenuings, *game* edukasi adalah game yang khusus dirancang untuk mengajarkan user suatu pembelajaran tertentu, pengembangan

²⁷Aditya Galang Mahafi, "Game Edukasi Penyakit Malaria Dan Cara Pencegahannya". *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, Vol.2 No.2 (Oktober 2013),h.20.

²⁸Rian Oseady Prahastito, "Aplikasi Game Edukasi Budaya Dan Aksara Lampung Berbasis Android". (Skripsi Program S1 Ilmu Komputer Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2016), h. 2.

²⁹Rizky Catur Putra, *Op.Cit*, h.2-3.

³⁰Deni Dermawan, *Teknologi Pembelajaran* (Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012), h.165.

konsep dan pemahaman dan membimbing mereka dalam melatih kemampuan mereka, serta memotivasi mereka untuk memainkannya.

Game edukasi ini merupakan media yang bertujuan untuk meningkatkan kecerdasan sekaligus memberi pengetahuan terhadap anak-anak. Elemen-elemen konsep *game* edukasi ini didasarkan pada konsep pendidikan dasar yang memadukan unsur-unsur dari: kreativitas, menyenangkan, petualangan, motivasi, permainan dan pendidikan.

Menurut Hurd dan Jenuings, perancang *game* edukasi yang baik haruslah memenuhi kriteria dari *game* edukasi itu sendiri. Berikut ini adalah beberapa kriteria dari sebuah *game* education, yaitu:

a) Nilai keseluruhan (*overall value*)

Nilai keseluruhan dari suatu *game* terpusat pada desain dan panjang durasi *game*. Aplikasi ini dibangun dengan desain yang menarik dan interaktif. Untuk penentuan panjang durasi, aplikasi ini menggunakan fitur timer.

b) Dapat digunakan (*usability*)

Mudah digunakan dan diakses adalah poin penting bagi pembuat *game*. Aplikasi ini merancang sistem dengan interface yang user friendly sehingga pengguna dengan mudah dapat mengakses aplikasi.

c) Keakuratan (*accuracy*)

Keakuratan diartikan sebagai bagaimana kesuksesan model/gambaran sebuah *game* dapat dituangkan ke dalam percobaan atau perancangannya. Perancangan aplikasi ini harus sesuai dengan model *game* pada tahap perencanaan.

d) Kesesuaian (*appropriateness*)

Kesesuaian dapat diartikan bagaimana isi dan desain *game* dapat diadaptasikan terhadap keperluan pengguna dengan baik. Aplikasi ini menyediakan menu dan fitur yang diperlukan pengguna untuk membantu pemahaman pengguna dalam menggunakan aplikasi.

e) Relevan (*relevance*)

Relevan artinya dapat mengaplikasikan isi *game* ke target pengguna. Agar dapat relevan terhadap pengguna, sistem harus membimbing mereka dalam pencapaian tujuan pembelajaran.

f) Objektivitas (*objectives*)

Objektivitas menentukan tujuan pengguna dan kriteria dari kesuksesan atau kegagalan. Dalam aplikasi ini objektivitas adalah usaha untuk mempelajari hasil dari permainan.

g) Umpan balik (*feedback*)

Untuk membantu pemahaman pengguna bahwa permainan (*performance*) mereka sesuai dengan objek game atau tidak, *feedback* harus disediakan. Aplikasi ini menyajikan animasi dan efek suara yang mengindikasikan kesuksesan atau kegagalan permainan.³¹

Permainan ini merupakan kegiatan dan siswa belajar dengan membaca pengalaman bermain tersebut. Daur belajar dari pengalaman adalah:

- a. Melakukan aktivitas permainan.
 - b. Mencatat urutan pelaksanaan dan kejadian-kejadian penting.
 - c. Menganalisis kejadian-kejadian atau faktor-faktor yang mendukung keberhasilan atau hambatan yang menyebabkan kegagalan.
 - d. Kesimpulan sebagai hasil belajar yang dicatat dan dipresentasikan.
- Kesimpulan merupakan hasil belajar yang menjadi kekayaan intelektual para siswa sebagai produksi pengetahuan.³²

Jadi *Game* Edukasi merupakan program permainan yang dirancang dapat memotivasi siswa dan meningkatkan pengetahuan dan keterampilannya.

³¹Deni Dermawan, *Op, Cit.* h.166.

³²Utomo Dananjaya, *Media Pembelajaran Aktif*(Bandung: NUANSA,2011), h.33.

5. Media Monopoli

a. Pengertian monopoli

Monopoli adalah salah satu permainan papan yang paling terkenal didunia.³³ Tujuan permainan ini adalah untuk menguasai semua petak diatas papan melalui pembelian, penyewaan dan pertukaran properti dalam sistem ekonomi yang disederhanakan.

Permainan monopoli menurut Husna adalah permainan yang menggunakan satu set permainan monopoli yang terdiri dari papan permainan, bidak atau petak, dua buah dadu, kartu dana umum dan kesempatan, uang-uangan, kartu pembeli tanah, serta rumah-rumahan yang berwarna hijau dan merah yang menandakan hotel.³⁴

b. Sejarah permainan monopoli

Sebelum permainan monopoli muncul sudah ada permainan-permainan yang serupa, diantaranya adalah *The Landlord's Game* yang diciptakan oleh *Elizabeth Magie* untuk mempermudah orang mengerti bagaimana tuan-tuan tanah memperkaya dirinya dan mempermiskin para penyewa. *Magie* memperkenalkan permainan ini pada tahun 1904.

³³Pipit Elyn Alriyanti, "Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Bermain Monopoli Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII".(Skripsi Program S1 Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung, Bandar Lampung,2015), h.34.

³⁴Ajeng Trinovitasari, "Penggunaan Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Ilmu Pengetahuan Social Siswa Sekolah Menengah Pertama".(Skripsi Program S1 Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta,2015), h.13.

Selain melalui penjualan, permainan ini juga tersebar dari mulut ke mulut dan variasi-variasi lokal juga mulai berkembang. Salah satunya yaitu yang disebut *Auction Monopoly* atau kemudian disingkat menjadi *Monopoly*. Permainan ini kemudian dipelajari oleh Charles Darrow dan dipatenkan kemudian dijual olehnya kepada Parker Brothers sebagai penemuannya sendiri. Parker mulai memproduksi permainan ini secara luas pada tanggal 5 November 1935.³⁵

c. Tahapan Pembuatan *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi

1. Penjadwalan

KEGIATAN WAKTU	MINGGU 1	MINGGU 2	MINGGU 3	MINGGU 4	MINGGU 5	MINGGU 6
Pembuatan kerangka logic permainan						
membuat grafis permainan						
membuat tampilan permainan						
membuat action script game						
pengujian tahap 1						
revisi script berdasarkan error						
pengujian tahap 2						
revisi script berdasarkan error						
pengujian final						

Gambar 2.1 Jadwal Pembuatan *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli

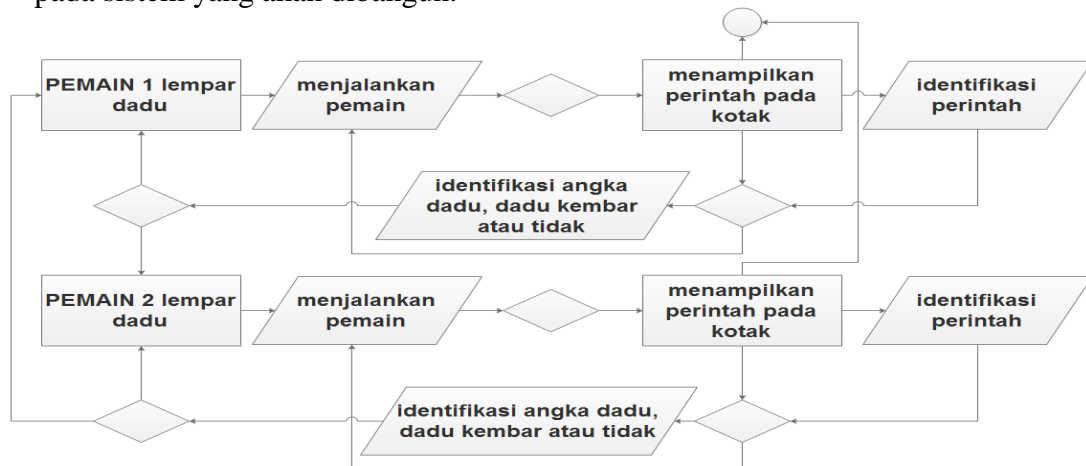
2. Pembuatan kerangka permainan.

Pembuatan kerangka alur permainan guna untuk menentukan proses pada sistem yang akan dibangun.

³⁵ *Ibid*, h. 14.

a) Kerangka alur permainan

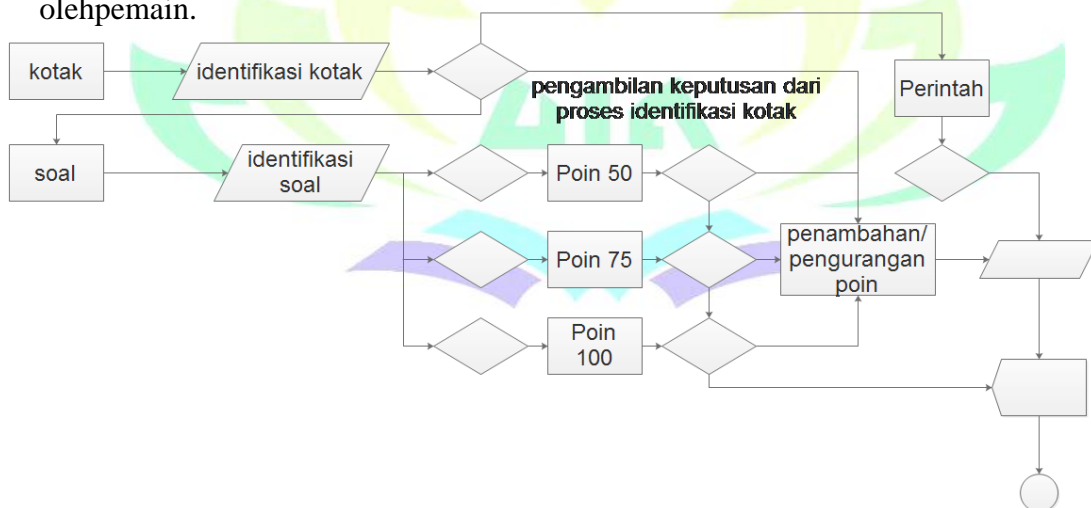
Kerangka alur permainan ini guna menentukan bagaimana alur akan berjalan pada sistem yang akan dibangun.



Gambar 2.2 Kerangka Alur Permainan

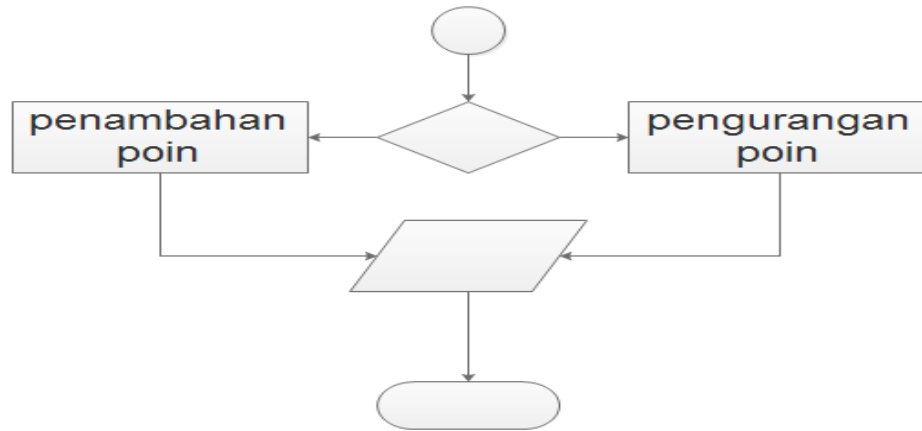
b) Kerangka penampil soal dalam permainan

Kerangka penampil soal atau perintah pada kotak yang disinggahi oleh pemain.



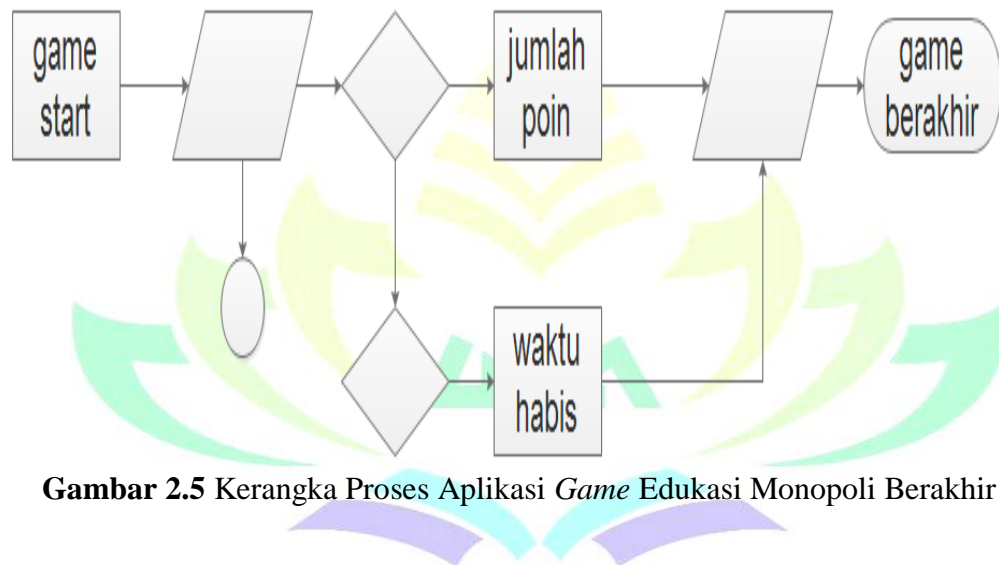
Gambar 2.3 Kerangka Penampil Soal

c) Kerangka proses penambahan atau pengurangan poin.



Gambar 2.4 Kerangka Proses Penambahan atau Pengurangan Poin

d) Kerangka proses *software* aplikasi *game* edukasi monopoli berakhir.



Gambar 2.5 Kerangka Proses Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli Berakhir

3. Pembuatan grafis permainan.

- a) Pembuatan grafis permainan menggunakan *software adobe photoshopcreativecloud2015*.



Gambar 2.6 Tampilan *Photoshop Creativecloud2015*

- b) Desain kotak permainan



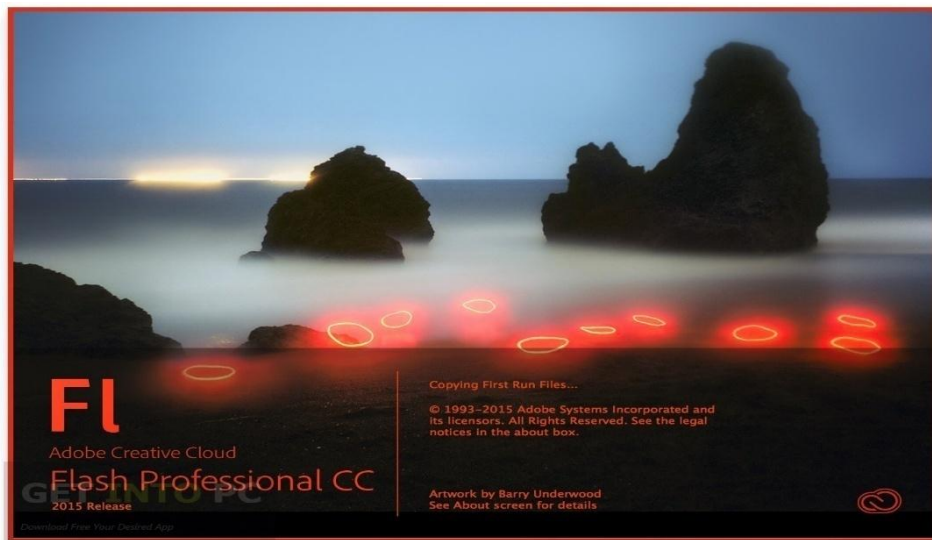
Gambar 2.7 Desain Kotak Permainan

Desain grafis pada game Monopoli Biologi seluruhnya menggunakan perangkat lunak *adobe photosop CC 2015*.

4. Membuat desain tampilan dan membuat kode perangkat lunak monopoli biologi

Pada tahapan ini perlu di persiapkan beberapa perangkat lunak utama dan pendukungnya, perangkat lunak utama yaitu *Adobe Flash Professional CreativeCloud 2015* dan perangkat lunak pendukungnya yaitu *Adobe Integrated Runtime*.

Adobe Flash merupakan aplikasi multiguna yang dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam kebutuhan. Dengan berbagai fitur canggih yang ada di dalamnya.³⁶



Gambar 2.8 Perangkat Lunak *Adobe Flash Profesional CC 2015*

³⁶Hernita, *Panduan Aplikatif & Solusi beragam desain game edukasi dengan adobe flash CS5* (Semarang: WAHANA KOMPUTER,2012),h.1.

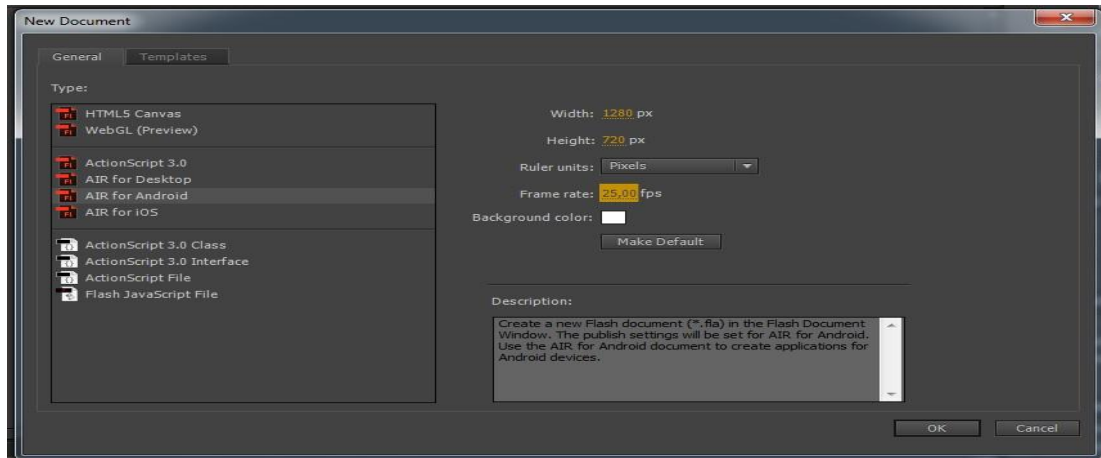


Gambar 2.9*Adobe Integrated Runtime*

Adobe Integrated Runtime untuk versi terbaru dapat di unduh melalui situs resmi *adobe.com* atau dapat didownload melalui situs *android developer* khusus untuk pembuatan perangkat lunak berbasis android yang sudah dikemas lengkap dengan nama SDK tools.

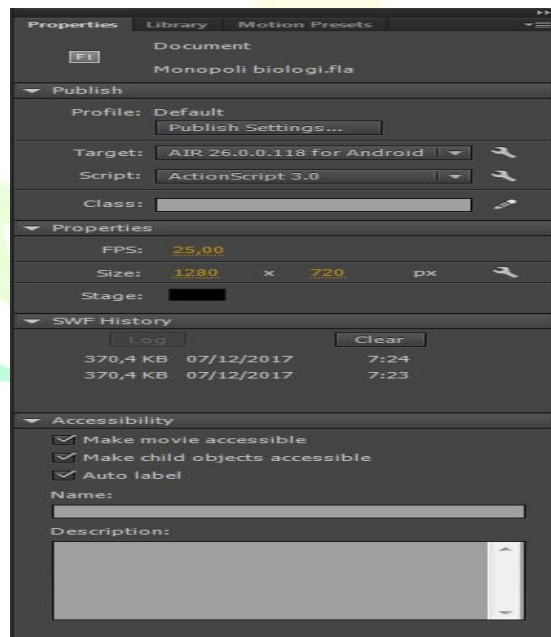
a) Tahapan pembuatan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli dengan *adobe flash cc 2015*:

- 1) Membuat New Document >> type Air For Android dengan ukuran lebar (*Width*) 1080 pixel, tinggi (*Height*) 720, framerate 25 frame persecond (fps) dan warna latar (background) #000000 (Hitam).



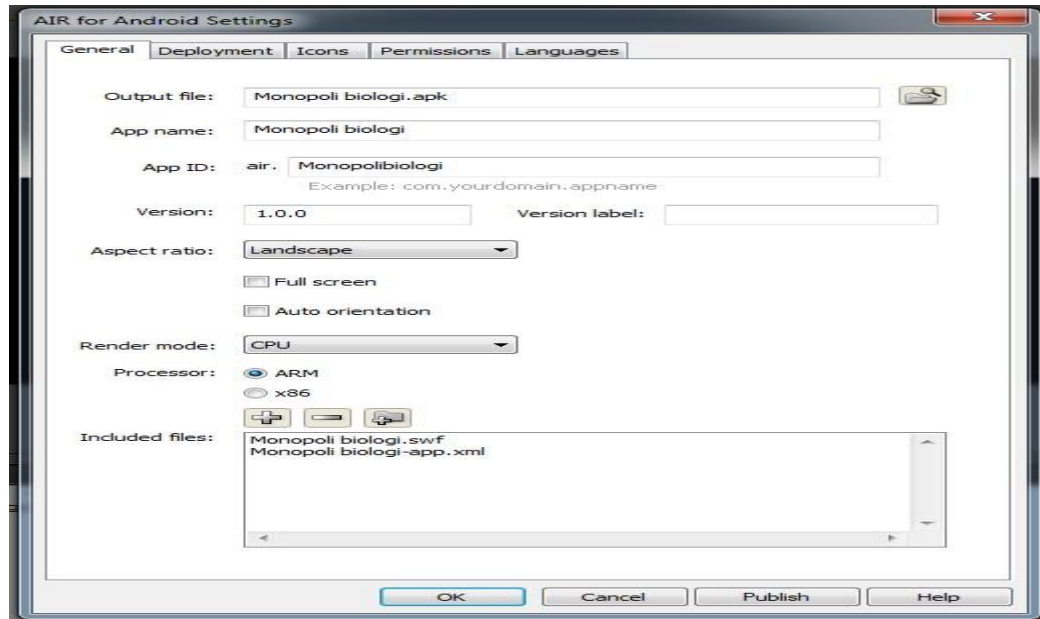
Gambar 2.10 Tampilan New Document *Adobe Flash Pro cc 2015*

- 2) Kemudian buka pengaturan pada document properties dengan cara klik gambar kunci di sebelah target>> AIR 26.0.0.118 for android.



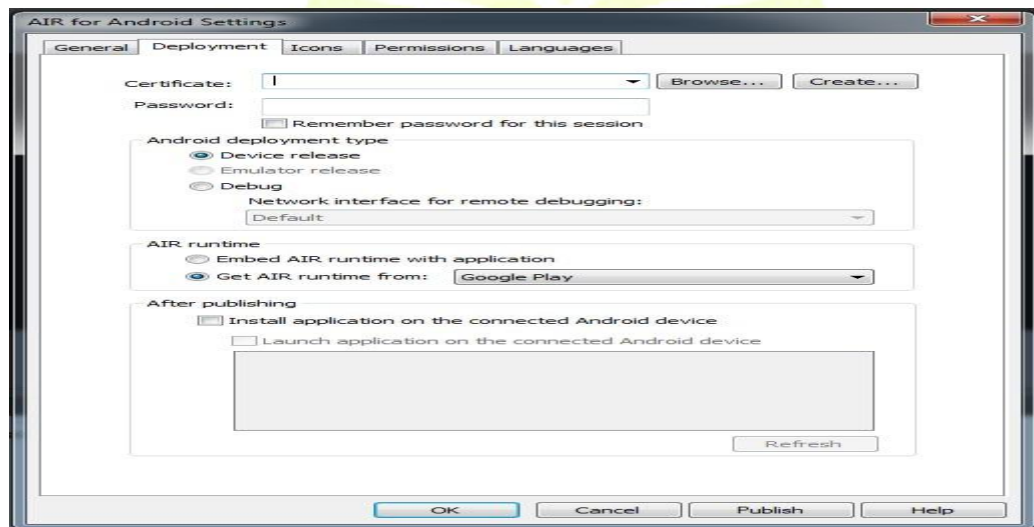
Gambar 2.11 Pengaturan pada Document Properties

3) Pada tab general disesuaikan dengan aplikasi.



Gambar 2.12Tampilan Tab General

4) Pada tab deployment.



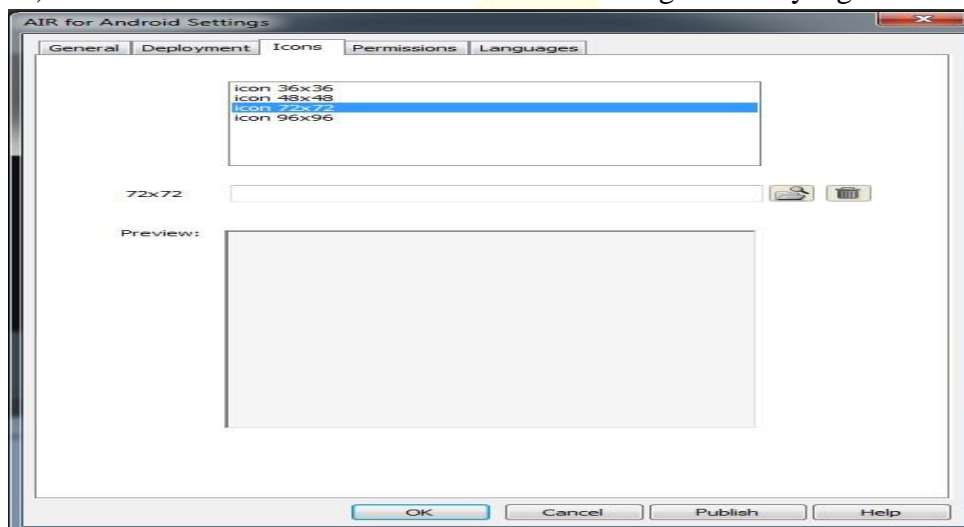
Gambar 2.13 Tampilan Tab Deployment

- 5) Developer harus membuat sertifikat aplikasi dengan cara klik tombol menu create.



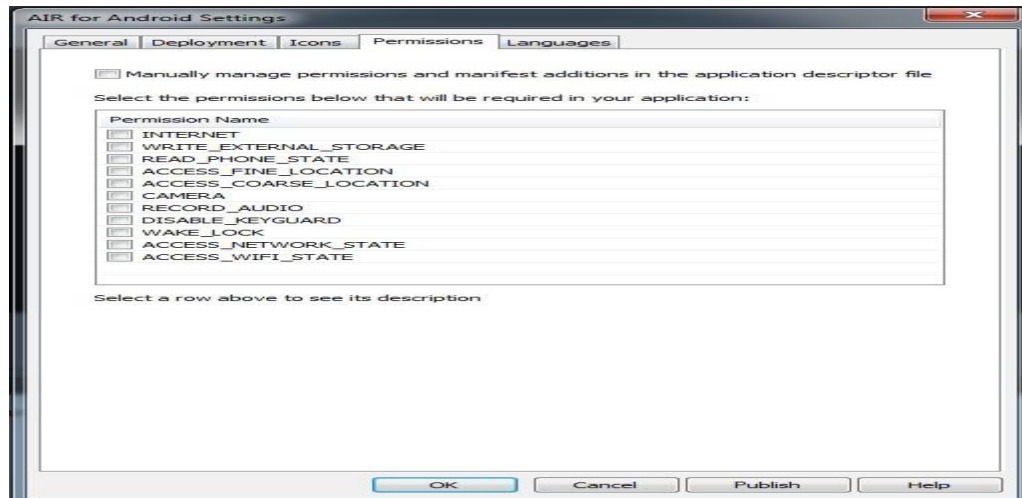
Gambar 2.14 Sertifikasi Aplikasi

- 6) Pada tab icon untuk memberikan icon dengan icon yang sudah dibuat.



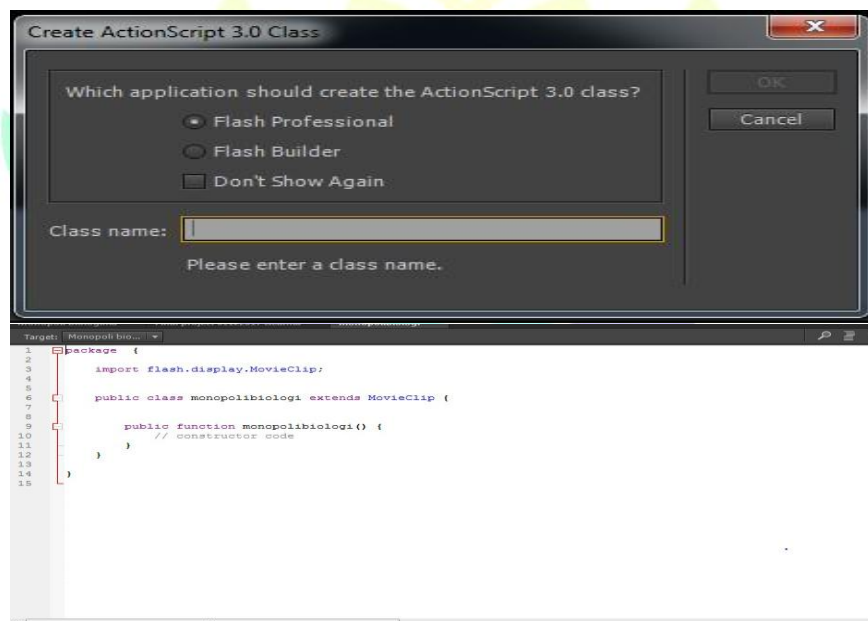
Gambar 2.15 Tampilan Tab Icon

- 7) Tab permission digunakan untuk menentukan izin akses pada perangkat yang akan diinstal.



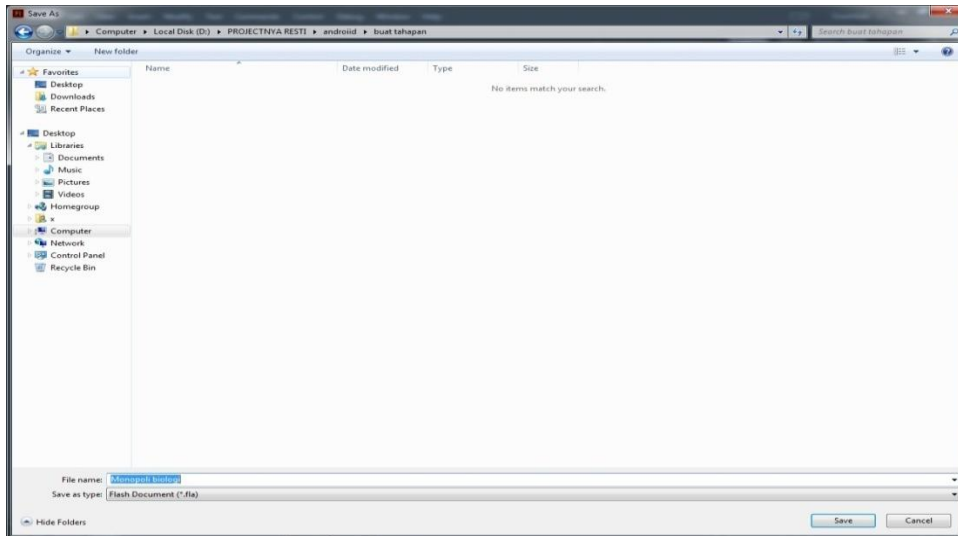
Gambar 2.16 Tampilan Tab Permission

- 8) Kemudian membuat class action script



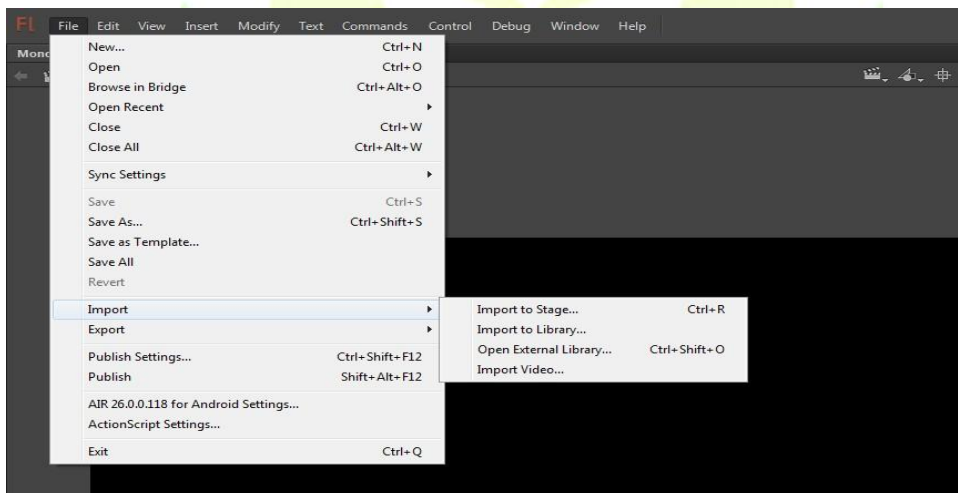
Gambar 2.17 Tampilan Create Action Script

9) Kemudian simpan dokumen dengan nama monopoli biologi



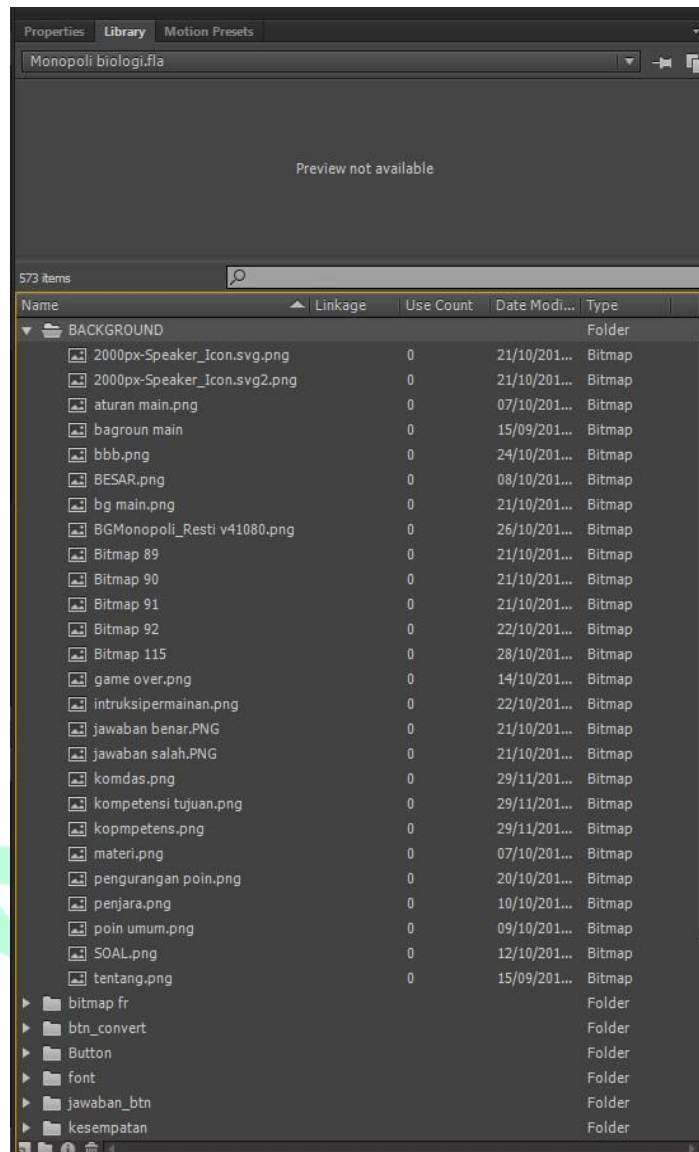
Gambar 2.18 Tampilan Penyimpanan Dokumen

10) Import semua grafis dengan cara klik menu file >> import>> import to library.



Gambar 2.19 Tampilan Import Grafis ke Import to Library

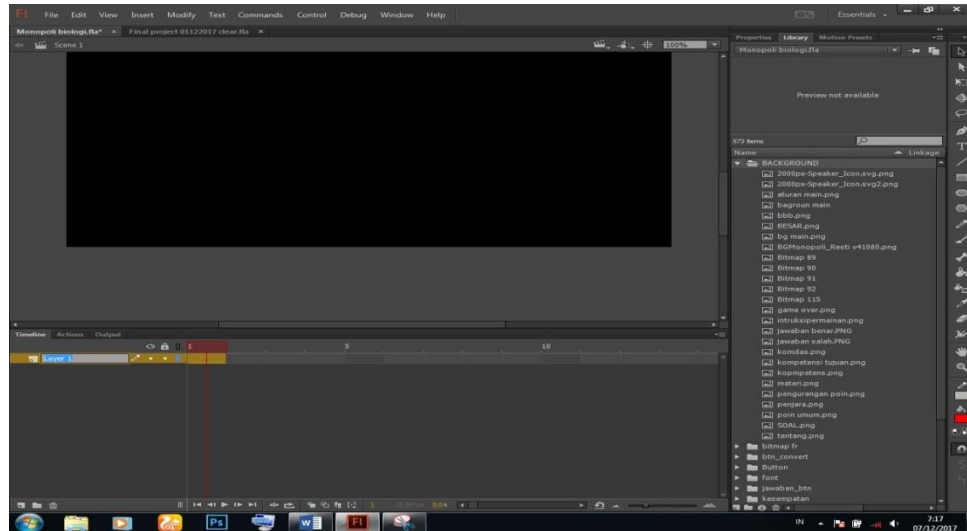
11) File yang sudah diimport dan sudah dikelompokkan sesuai dengan fungsinya pada library.



Gambar 2.20 Pengelompokkan File Berdasarkan Fungsinya pada Library

12) Memasukkan grafis pada time line >> layer

Ubah nama layer 1 menjadi background guna mengidentifikasi penempatan background aplikasi.



Gambar 2.21 Memasukkan Grafis pada Timeline

13) Tarik dan letakkan background pada stage aplikasi



Gambar 2.22 Tampilan Stage Aplikasi

- 14) Kemudian buat layer baru dengan tombol new layer pada timeline dan beri nama layer “tombol” guna menempatkan tombol yang ada pada aplikasi.



Gambar 2.23 Penempatan Tombol pada Aplikasi

- 15) Kemudian letakkan dan sesuaikan desain tombol-tombol pada stage



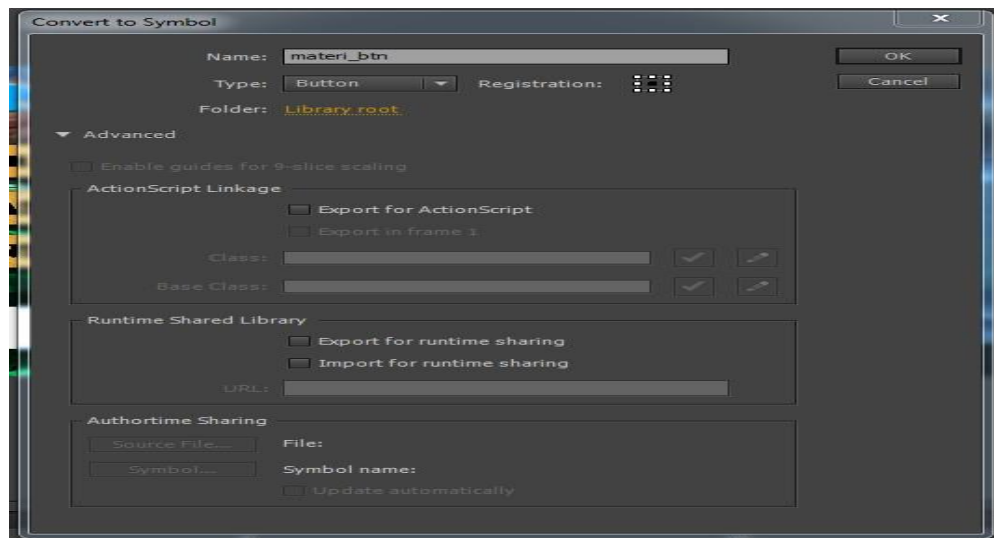
Gambar 2.24 Desain Tombol pada Stage Aplikasi

16) Setelah itu masing-masing desain dikonversi menjadi button dan diberi inisial button tersebut dengan cara klik tombol yang akan dikonversi kemudian tekan f8, kemudian akan muncul kotak dialog, pada kotak dialog diisi dengan:

Name: nama tombol

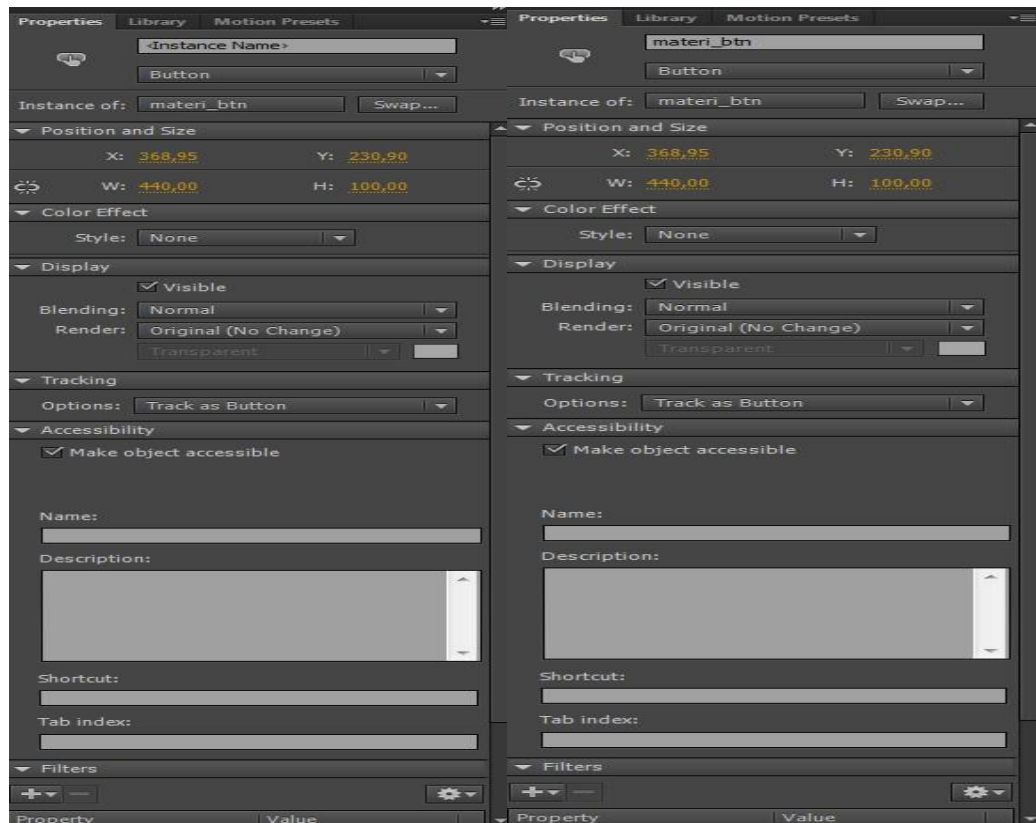
Type: button

Registration : tepat di tengah



Gambar 2.25 Konversi Desain menjadi Botton

17) Kemudian pada botton properties instance name sesuai dengan nama button



Gambar 2.26 Botton Properties Instance Name Sesuai dengan Nama Button

Lakukan cara ini untuk tombol lainnya pada frame menu utama.

Tabel 2.1
Botton Properties Instance Name Sesuai dengan Nama Button

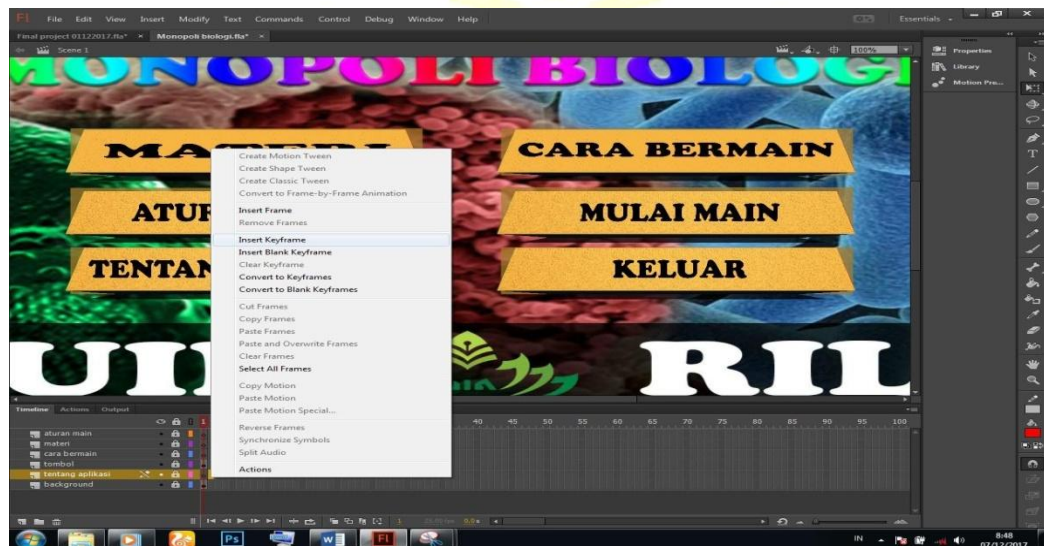
objektombol	namatombol	Instancename
Materi	materi_btn	materi_btn
aturanmain	aturanmain_btn	aturanmain_btn
tentangaplikasi	tentangaplikasi_bt	tentangaplikasi_b
carabermain	carabermain_btn	carabermain_btn
mulaimain	mulaimain_btn	mulaimain_btn
Keluar	keluar_btn	keluar_btn

18) Kemudian buatlah layer-layer sesuai dengan nama tombol kecuali tombol keluar.



Gambar 2.27 Tampilan Layer di Sesuaikan dengan Nama Tombol

Pada layer tentang aplikasi tambahkan frame dengan cara klik kanan pada timeline layer tentang aplikasi kemudian insert blank keyframe.



Gambar 2.28 Tampilan Blank Keyframe

19) Kemudian letakkan desain tentang aplikasi dan desain tombol menu utama pada stage aplikasi.



Gambar 2.29 Tampilan Desain Tentang Aplikasi dan Desain Tombol Menu Utama

Pada desain tombol menu utama dikonversi menjadi button instance name adalah “menuutamafttgapp_btn”. Kemudian pada layer materi, pada frame 3 insert blank keyframe, lalu masukkan gambar latar desain materi, kemudian buat daftar isi materi.



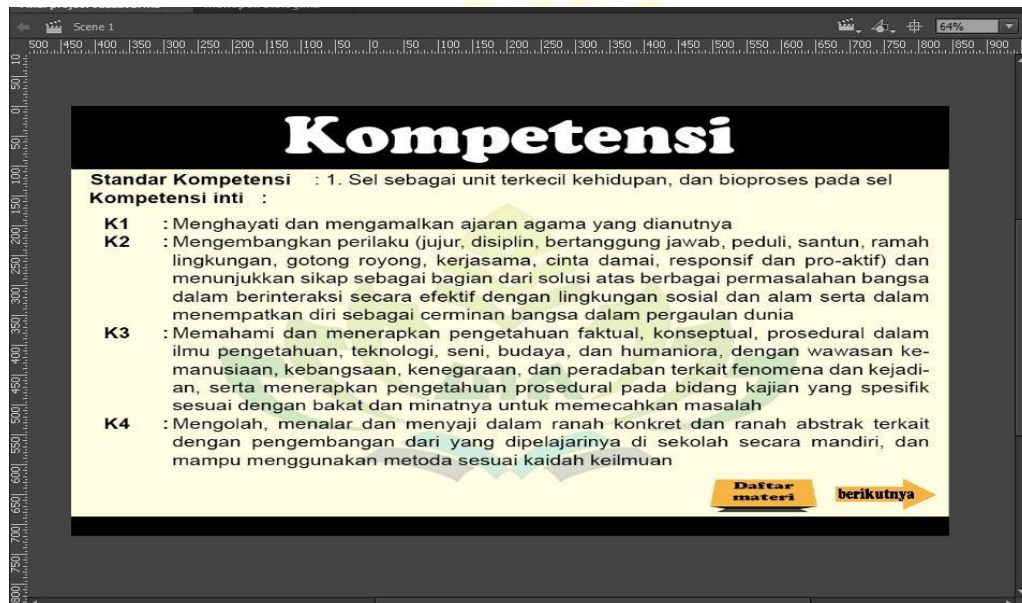
Gambar 2.30 Tampilan Gambar Latar Desain Materi

20) Konversi teks daftar isi menjadi button.



Gambar 2.31 Konversi Teks Daftar Isi menjadi Button

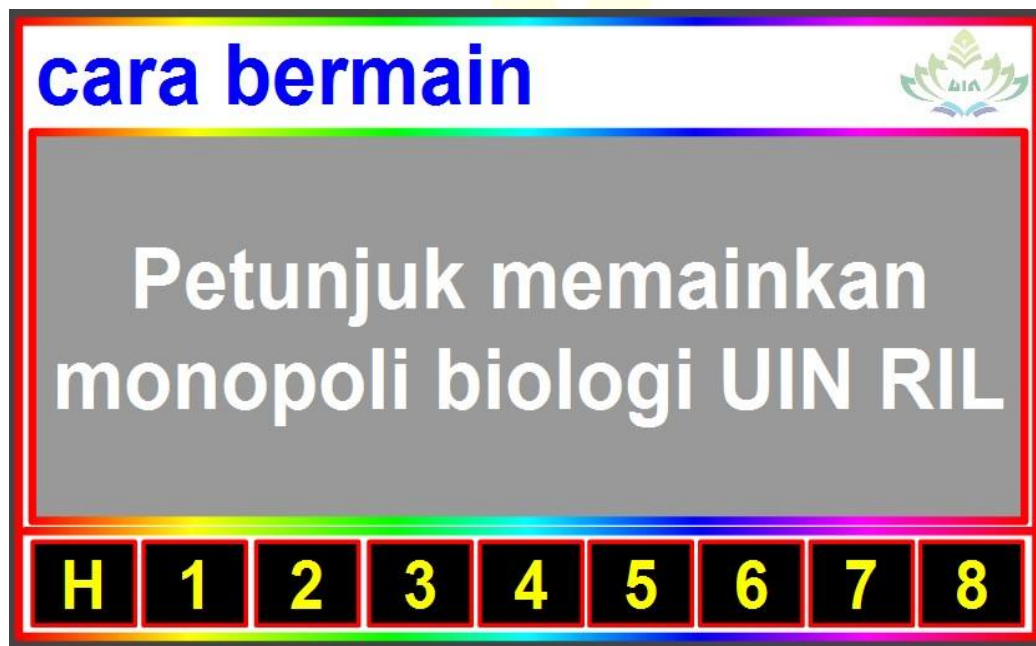
21) Kemudian desain frame berdasarkan daftar isi, contoh:





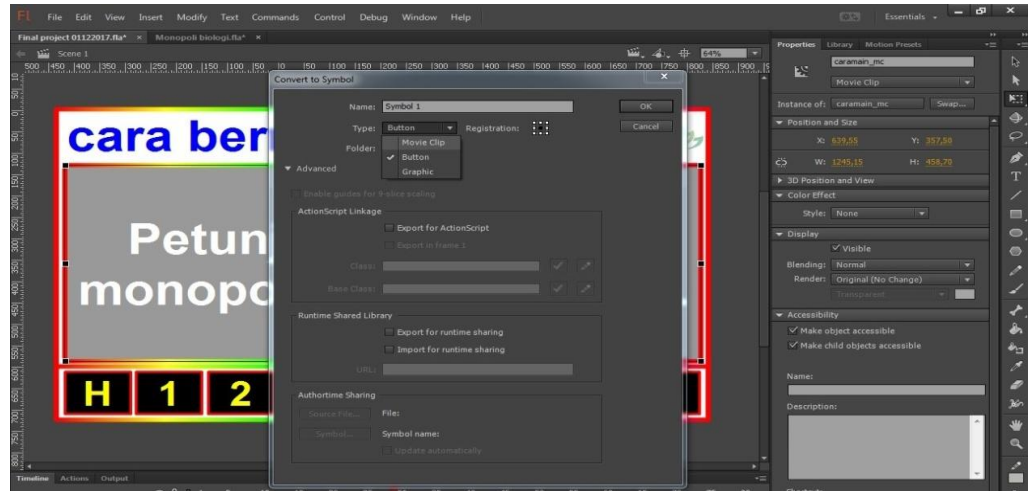
Gambar2.32 Desain Frame Berdasarkan Daftar Isi

22) Buatlah desain cara main pada layer cara main frame 4.



Gambar 2.33 Tampilan Cara Bermain

- 23) Kemudian klik kotak berwarna abu-abu dan konversi menjadi movie clip, lalu beri nama cara main_mc dan instance name caramain_mc.



Gambar 2.34 Konversi menjadi Movie Clip

- 24) Setelah itu klik 2x pada objek caramain_mc kemudian pada layer 1 frame 1 biarkan desain seperti semula, kemudian pada frame berikutnya, insert blank keyframe kemudian desain aturan main seperlunya, lakukan desain cara main hingga dirasa cukup.

Contoh pada layer 1 frame 2:



Gambar 2.35 InsertBlankKeyframe pada Cara Bermain

25) Pada kotak hitam bertuliskan huruf H, 1, 2 dan seterusnya objek dikonversi menjadi button.

Tabel 2.2
Blank Keyframe pada Cara Bermain.

Namaobjek	namatombol	Instancename
H	tcbh_btn	tcbh_btn
1	tcb1_btn	tcb1_btn
2	tcb2_btn	tcb2_btn
3	tcb3_btn	tcb3_btn
4	tcb4_btn	tcb4_btn
5	tcb5_btn	tcb5_btn
6	tcb6_btn	tcb6_btn
7	tcb7_btn	tcb7_btn
8	tcb8_btn	tcb8_btn

26) Desain arena bermain.

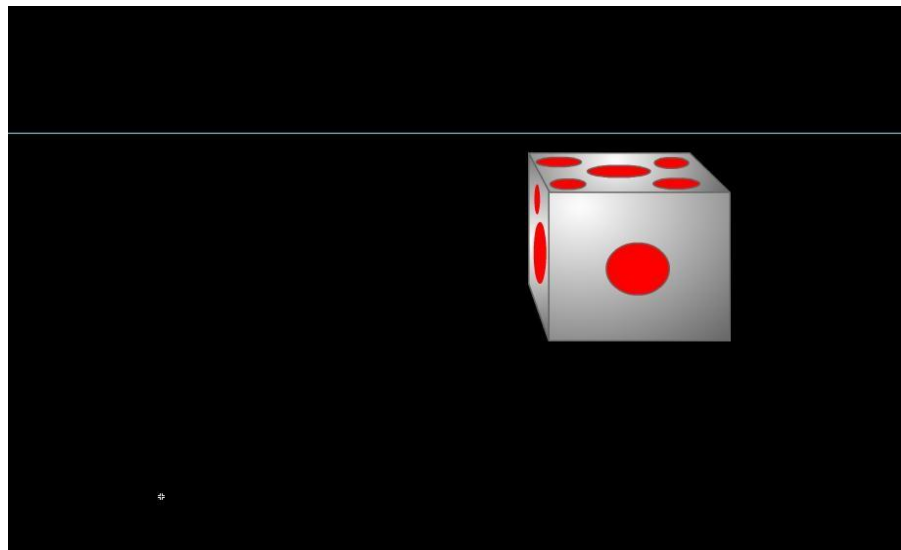


Gambar 2.36 Desain Arena Bermain

27) Desain dadu

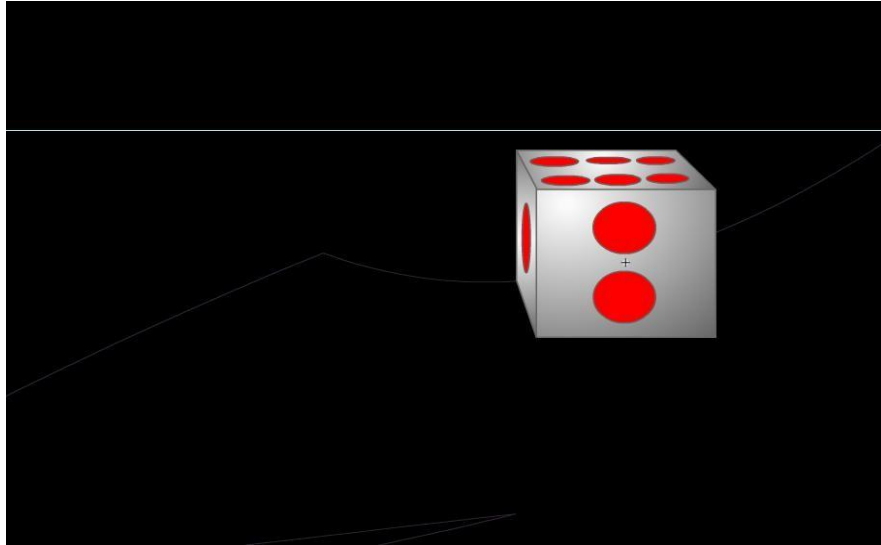
Buat layer baru beri nama dadu. Buatlah desain dengan rectangle kemudian konversi menjadi movie clip object rectangle kemudian klik 2 kali untuk mengedit movie clip.

Pada ubah layer 1 menjadi dadu 1. Kemudian buat desain dadu, konversi menjadi movie clip, kemudian klik 2 kali pada object rectangle yang sudah dibuat lalu desain pada layer 1 frame 1 seperti gambar di bawah.



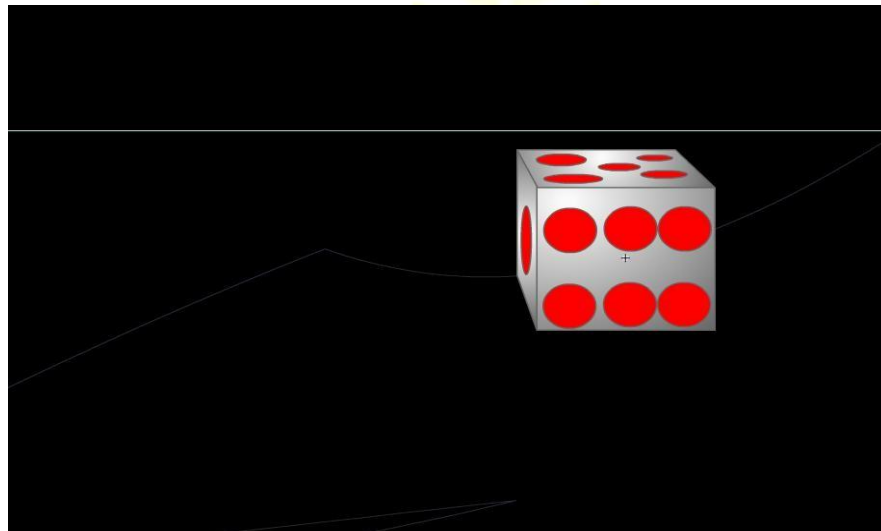
Gambar 2.37Tampilan Dadu 1

Pada layer 1 frame 2.



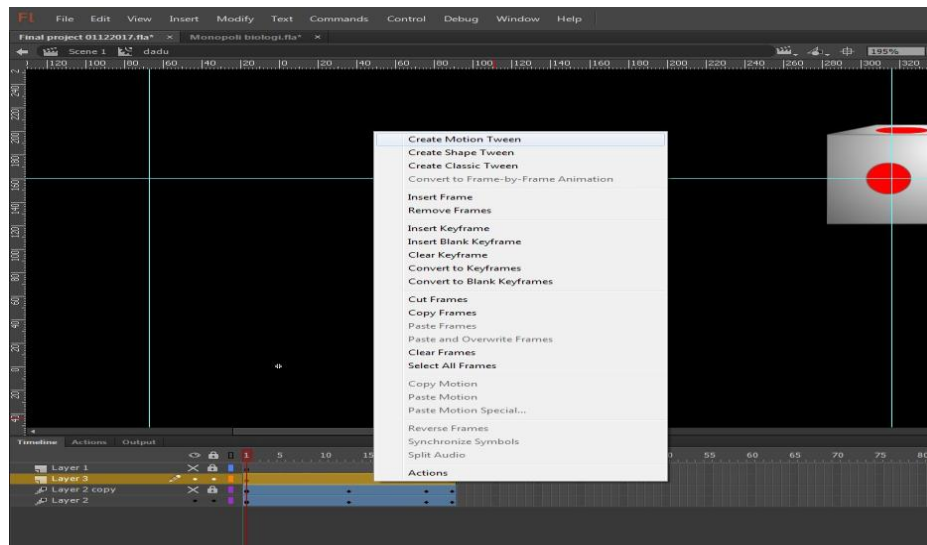
Gambar 2.38 Tampilan Dadu 2

Kemudian lanjutkan hingga frame ke 6.



Gambar 2.39 Tampilan Dadu 6

Kemudian klik layer dadu 1 block 18 frame kemudian buat motion tween.



Gambar 2.40Tampilan Motion Tween

Setelah itu pilih posisi frame dan pindahkan objek dadu tersebut sesuai keinginan. Lakukan tahap yang sama untuk dadu kedua.

28) Desain soal

Masukkan desain latar yang sudah dibuat dengan *adobe photoshop* ke dalam stage area game, kemudian konversi menjadi movie clip, kemudian desain seperti gambar di bawah.



Gambar 2.41 Konversi Desain Soal menjadi Movie Clip

Kemudian konversi tombol jawaban sesuai dengan urutan soal dan pilihan jawaban.

Tabel 2.3
Konversi Tombol Jawaban

Objek	Nama	instance
soal teks1jawabana	stext1ja_btn	stext1ja_bt
soal teks1jawabanb	stext1jb_btn	stext1jb_bt
soal teks1jawabanc	stext1jc_btn	stext1jc_btn
soal teks1jawaband	stext1jd_btn	stext1jd_bt
soal teks1jawabane	stext1je_btn	stext1je_bt

Lakukan pada soal-soal lainnya hingga selesai.

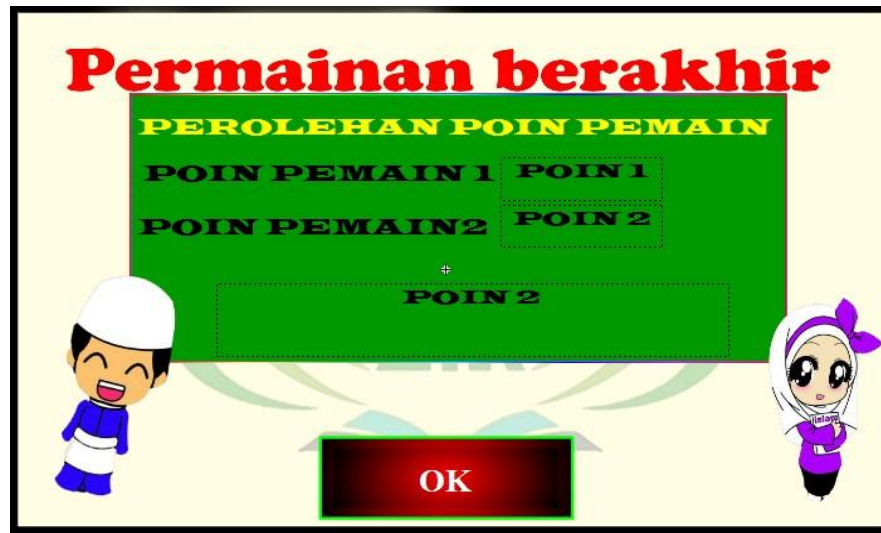
29) Desain pemain

Masukkan desain pemain pada area game, contoh pemain 1.



Gambar 2.42 Tampilan Desain Pemain

30) Desain game over



Gambar 2.43Tampilan Permainan Berakhir

31) Desain pemberitahuan jawaban benar atau salah.

Buatlah movie clip jawaban pada layer 1 frame 1 buatlah desain berikut:



Gambar 2.44 Tampilan Jawaban Benar

Pada frame 2



Gambar 2.45 Tampilan Jawaban Salah

Pada frame 3



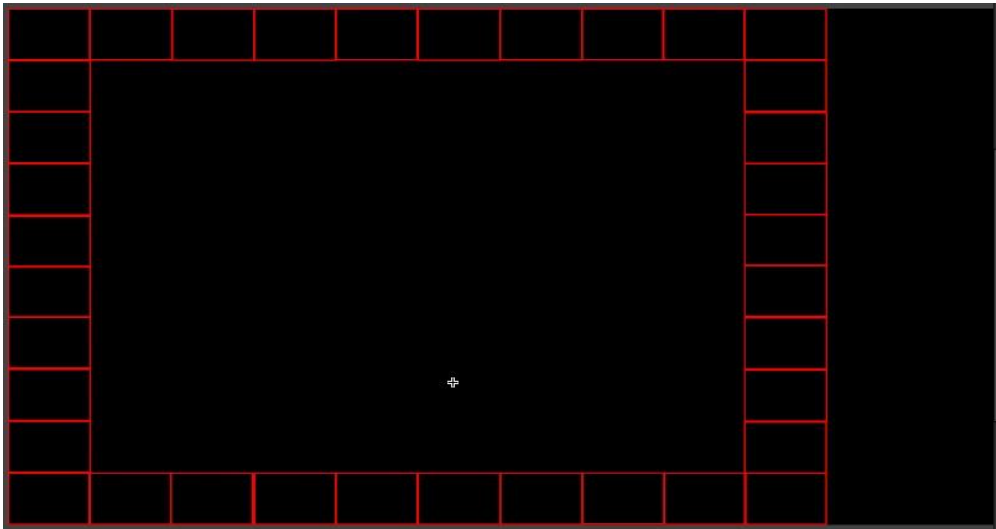
Gambar 2.46 Tampilan Soal Sudah Terjawab

Pada frame 4



Gambar 2.47 Tidak Menjawab Soal

32) Buat layer baru dan buatlah kotak dengan regtangle kemudian konversi dengan movieclip guna mengidentifikasi kotak perhitungan sesuai angkadadu.



Gambar 2.48Tampilan Kotak Perhitungan Sesuai Angka Dadu

Tabel 2.4
Kotak Perhitungan Sesuai Angka Dadu

objek		nama
instancename		
k0	k0_btn	k0_btn
k1	k1_btn	k1_btn
k2	k2_btn	k2_btn
k3	k3_btn	k3_btn
k4	k4_btn	k4_btn
k5	k5_btn	k5_btn
k6	k6_btn	k6_btn
k7	k7_btn	k7_btn
k8	k8_btn	k8_btn
k9	k9_btn	k9_btn
k10	k10_btn	k10_btn
k11	k11_btn	k11_btn

k12	k12_btn	k12_btn
k13	k13_btn	k13_btn
k14	k14_btn	k14_btn
k15	k15_btn	k15_btn
k16	k16_btn	k16_btn
k17	k17_btn	k17_btn
k18	k18_btn	k18_btn
k19	k19_btn	k19_btn
k20	k20_btn	k20_btn
k21	k21_btn	k21_btn
k22	k22_btn	k22_btn
k23	k23_btn	k23_btn
k24	k24_btn	k24_btn
k25	k25_btn	k25_btn
k26	k26_btn	k26_btn
k27	k27_btn	k27_btn
k28	k28_btn	k28_btn
k29	k29_btn	k29_btn
k30	k30_btn	k30_btn
k31	k31_btn	k31_btn
k32	k32_btn	k32_btn
k33	k33_btn	k33_btn
k34	k34_btn	k34_btn
k35	k35_btn	k35_btn

33) Desain landmark

Buat layer baru dan beri nama p2 landmark. Kemudian masukkan penanda yang sudah dibuat dan konversi menjadi movie clip sesuai nomor kotak seperti gambar di bawah.



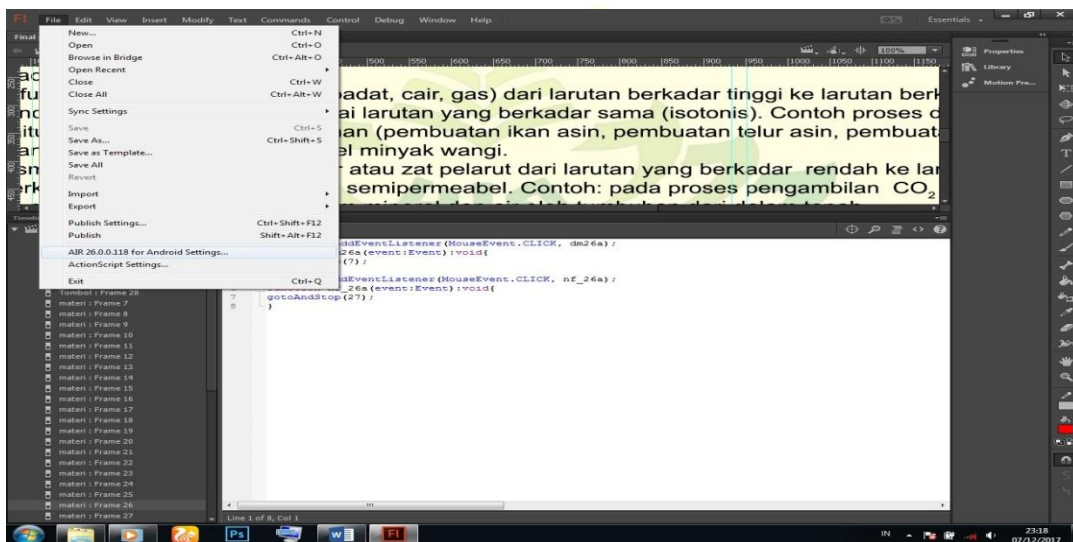
Gambar 2.49 Tampilan Penanda yang Sudah dibuat dan Konversi menjadi Movie Clip

34) Setelah selesai pembuatan desain, dilanjutkan dengan pengkodean atau pemberian script pada masing-masing layer dan frame.

Dengan cara tekan f9 atau klik menu window>>actions.

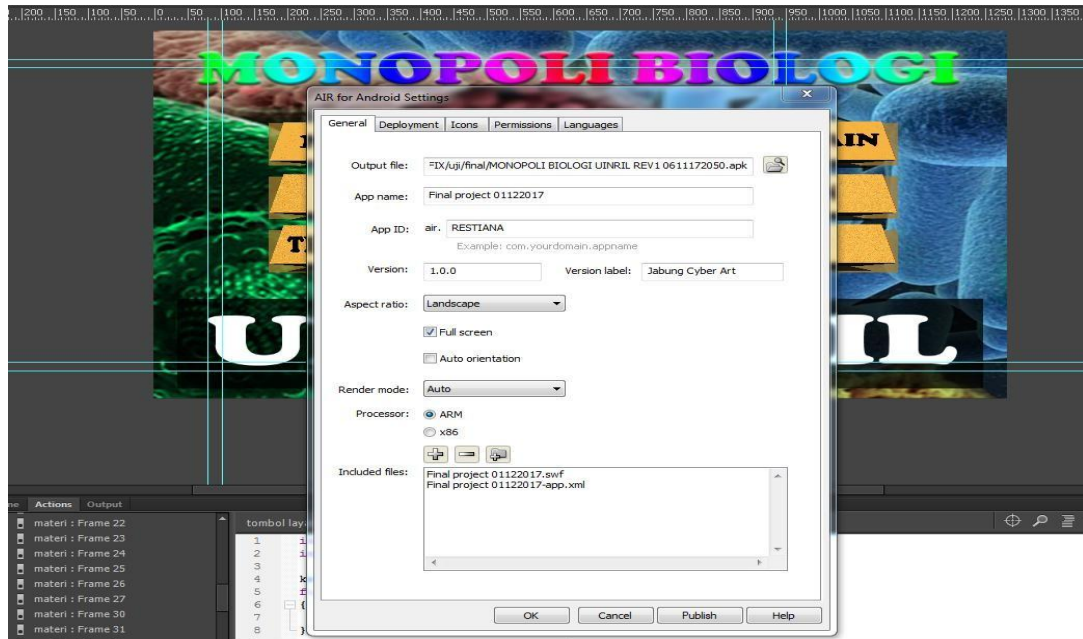
Langkah berikutnya yaitu export menjadi file apk dengan langkah sebagai berikut.

1. Pastikan semua kode sudah benar dan siap untuk diexport ke file apk.
2. Kemudian ikuti langkah berikut:
 - a. Klik file>>AIR 26.0.0.118 for android settings.



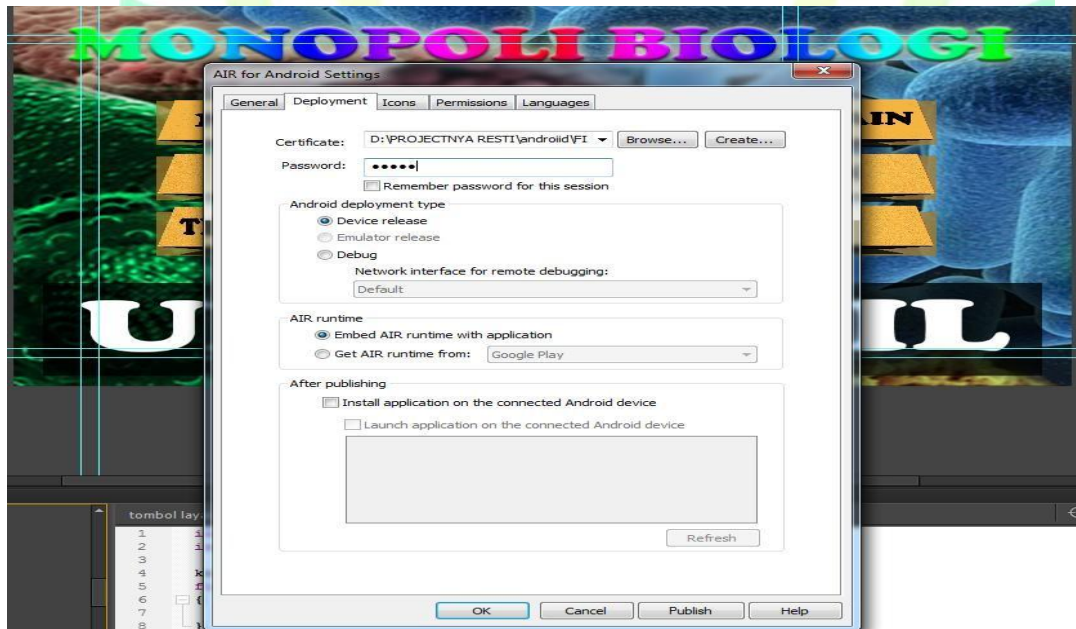
Gambar 2.50 Tampilan Export menjadi File Apk

a. Pada tab general pastikan pengaturan sudah benar.



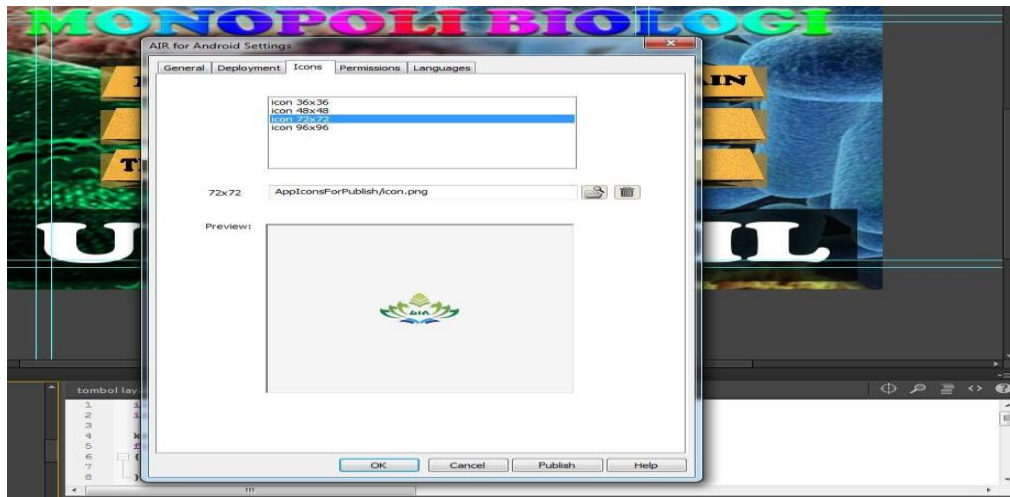
Gambar 2.51 Tampilan Tab General

b. Pada tab deployment gunakanlah sertifikat yang sudah dibuat di awal.



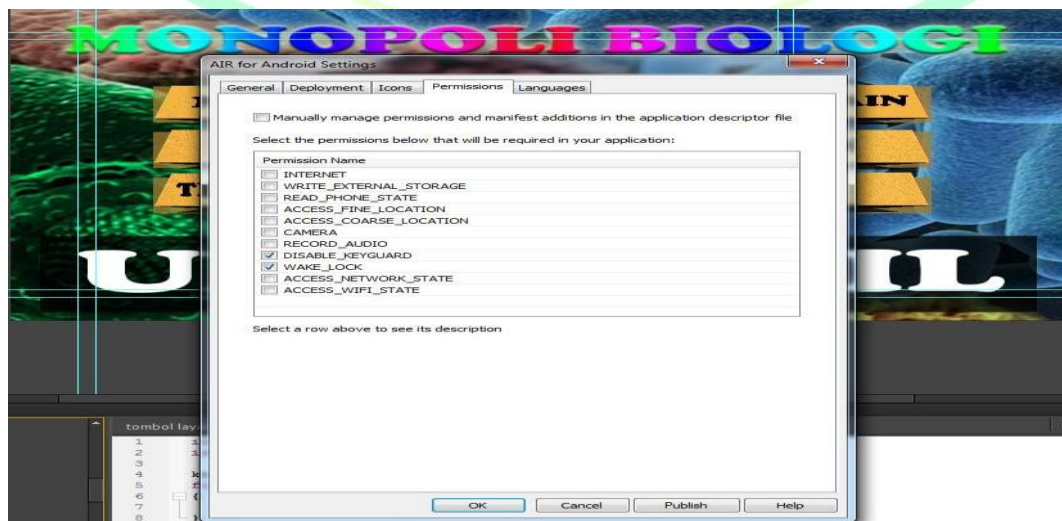
Gambar 2.52Tampilan Tab Deployment

- c. Kemudian pada tab icon gunakan icon logo Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang sudah diresize menjadi ukuran 72x72 px.



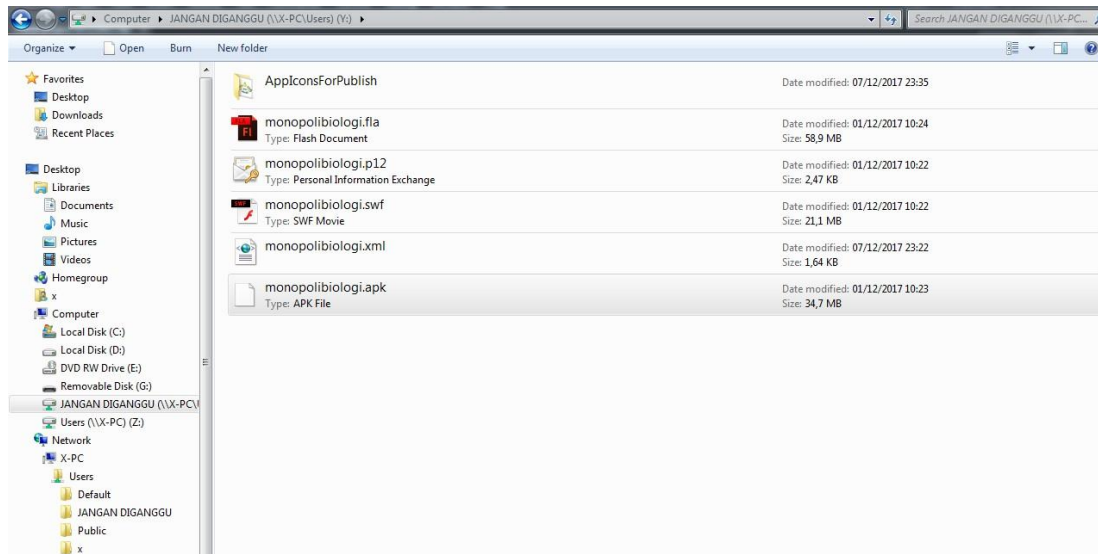
Gambar 2.53Tampilan icon logo Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung

- d. Kemudian pada pengaturan tab permission, centang wake_lock untuk mencegah perangkat tidur dan disable_keyguard untuk menonaktifkan penguncian otomatis selama aplikasi masih digunakan oleh user.



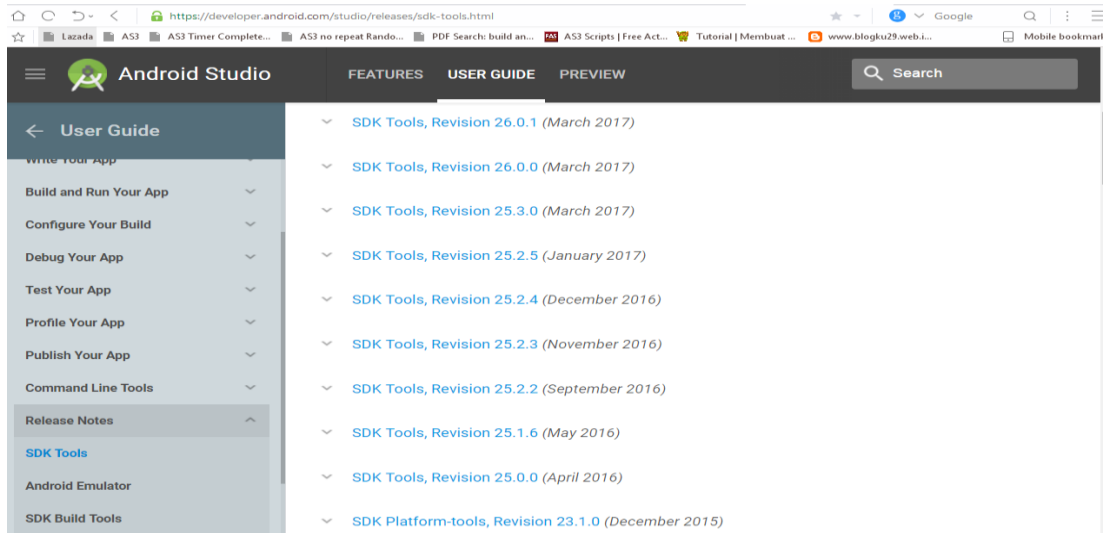
Gambar 2.54 Tampilan Tab Permission

35) Kemudian klik Button Publish dan tunggu sampai proses export document selesai. Setelah selesai proses export, file apk bisa dilihat dan kemudian diinstal ke perangkat lunak android emulator maupun ke telepon pintar dengan sistem operasi android dengan versi 4.2.1 ke atas. File apk dapat dilihat pada destinasi yang sudah ditentukan sebelum export.



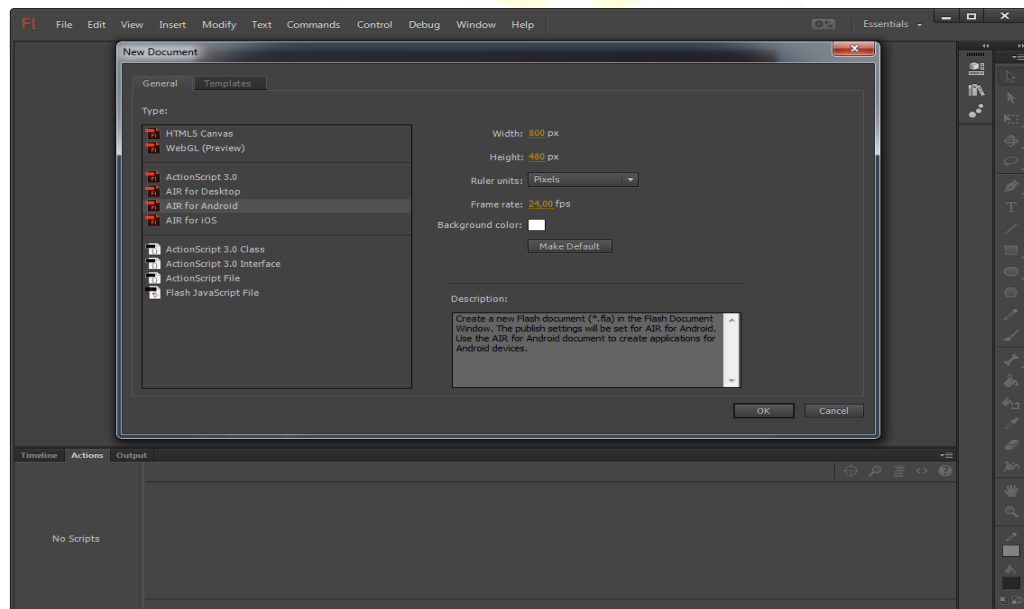
Gambar 2.55 Tampilan APK Eksport Android

b) Membuat project baru



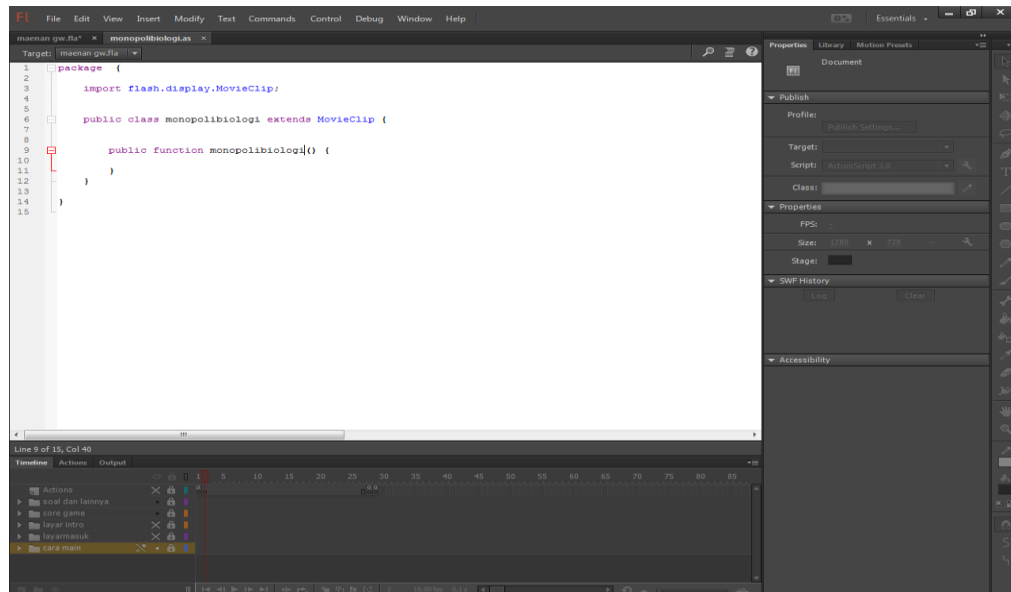
Gambar 2.56 Tampilan Project Baru Adobe Flash Profesional CC 2015

c) Membuat class project



Gambar 2.57 Tampilan Class Project Adobe Flash Profesional CC 2015

Class project ini untuk deskripsi perangkat lunak yang akan memberikan deskripsi class terhadap sistem operasi Android.



Gambar 2.58 Deskripsi Class terhadap Sistem Operasi Android

d) Desain tampilan antar muka halaman awal

Desain tampilan antar muka (*User Interface (UI)*) perangkat lunak monopoli biologi



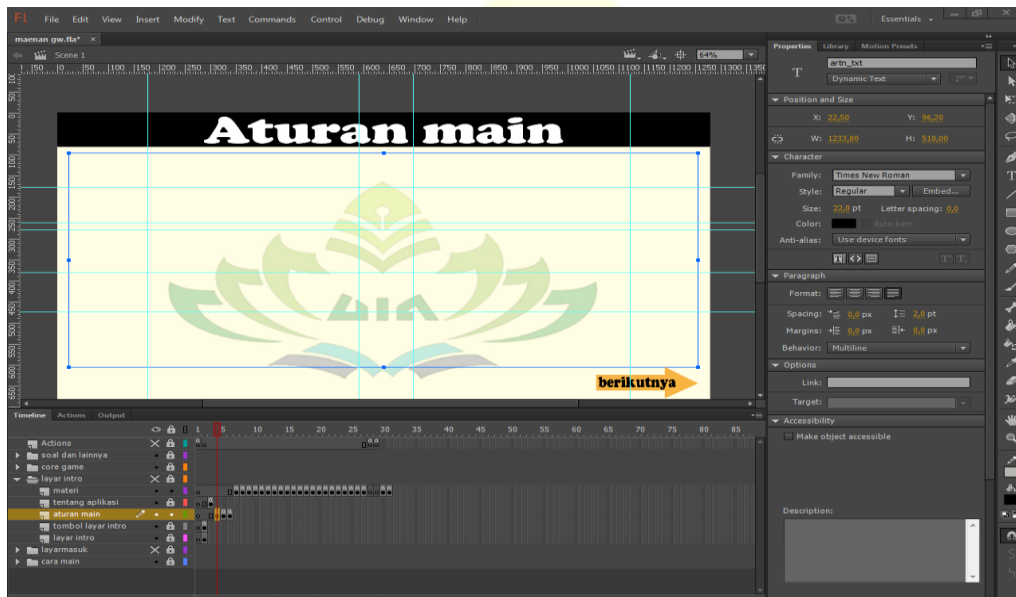
Gambar 2.59 Desain Halaman Utama Perangkat Lunak Monopoli Biologi.

e) Desain tampilan materi



Gambar 2.60 Desain Tampilan Materi

f) Desain tampilan aturan main



Gambar 2.61 Desain Tampilan Aturan Main

g) Desain tampilan cara bermain



Gambar 2.62 Desain Tampilan Cara Bermain

h) Desain tampilan tentang aplikasi



Gambar 2.63 Desain Tampilan tentang Aplikasi

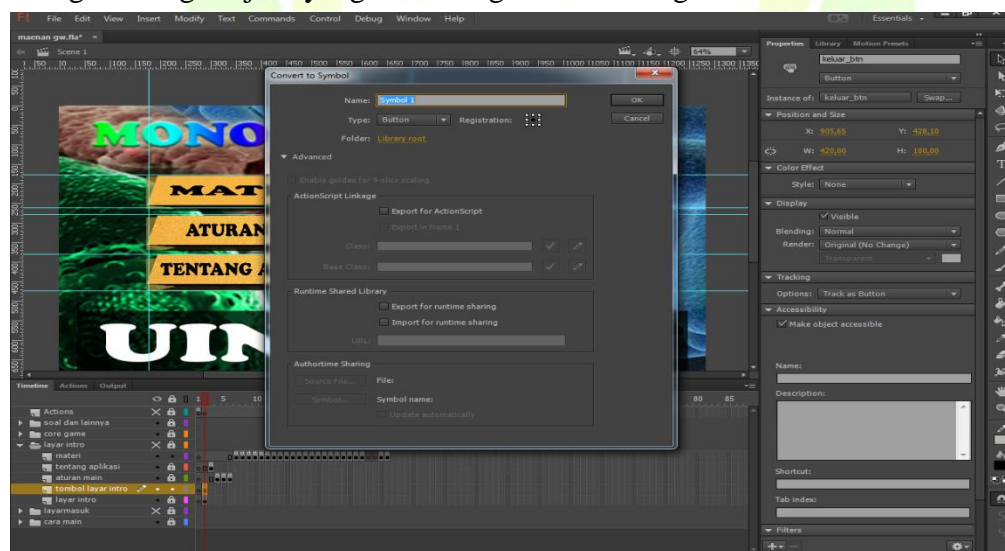
i) Desain tampilan permainan



Gambar 2.64 Desain Tampilan Permainan

j) Konversi grafis menjadi tombol atau *movie clip*

Setelah seluruh desain tampilan selesai, kemudian dilakukan perubahan pada masing masing objek yang akan digunakan sebagai tombol dan *movie clip*.

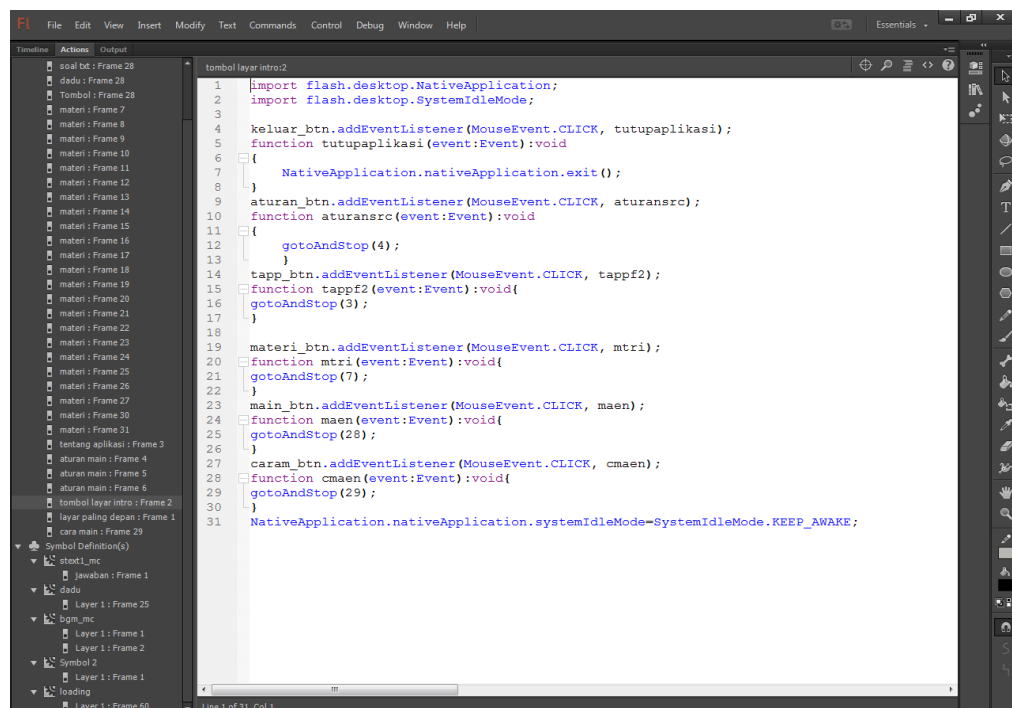


Gambar 2.65 Tampilan Movie Clip

k) Tahap pemberian kode bahasa

Kode bahasa program yang digunakan dalam pembuatan perangkat lunak monopoli biologi ini adalah action script versi 3, karena tipe bahasa program ini berorientasi pada objek (*Object Oriented Programming*).

a. Pemberian kode halaman utama



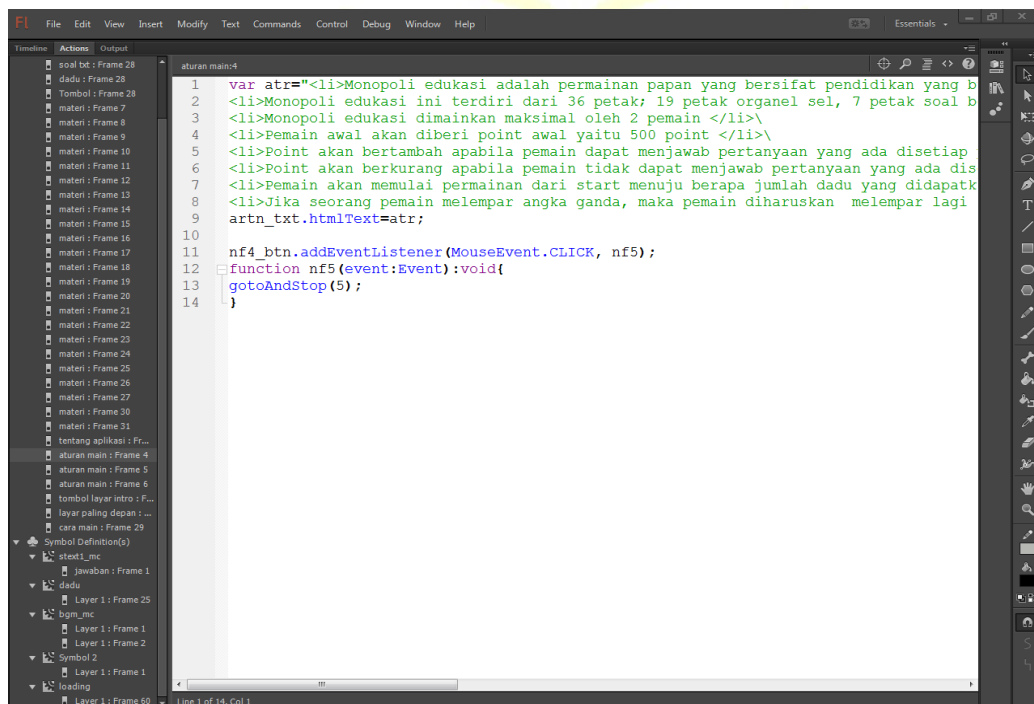
Gambar 2.66 Tampilan Pemberian Kode Halaman Utama

l) Pemberian kode halaman materi



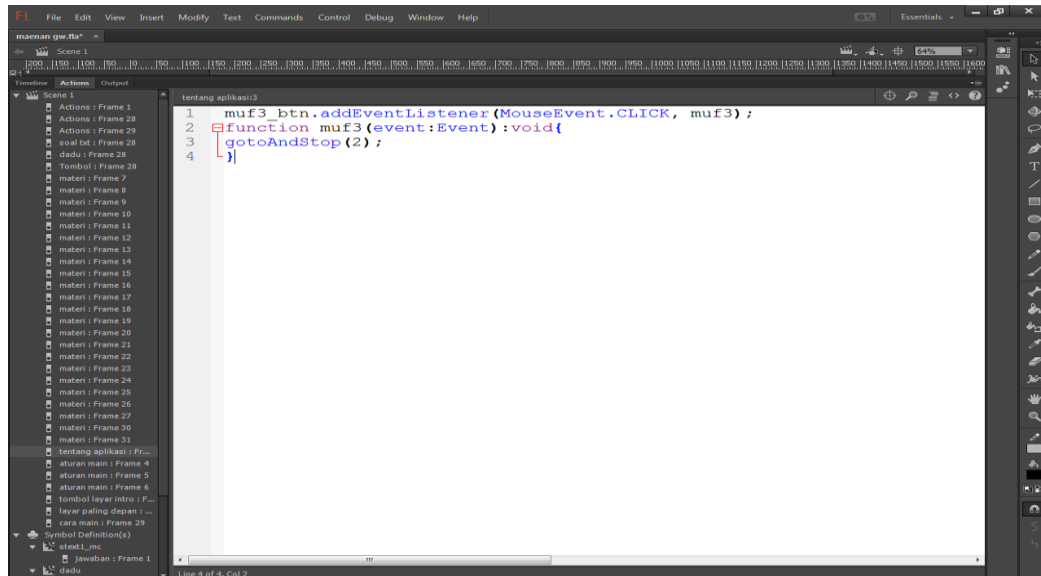
Gambar 2.67 Tampilan Pemberian Kode Halaman Materi

m) Pemberian kode halaman aturan main



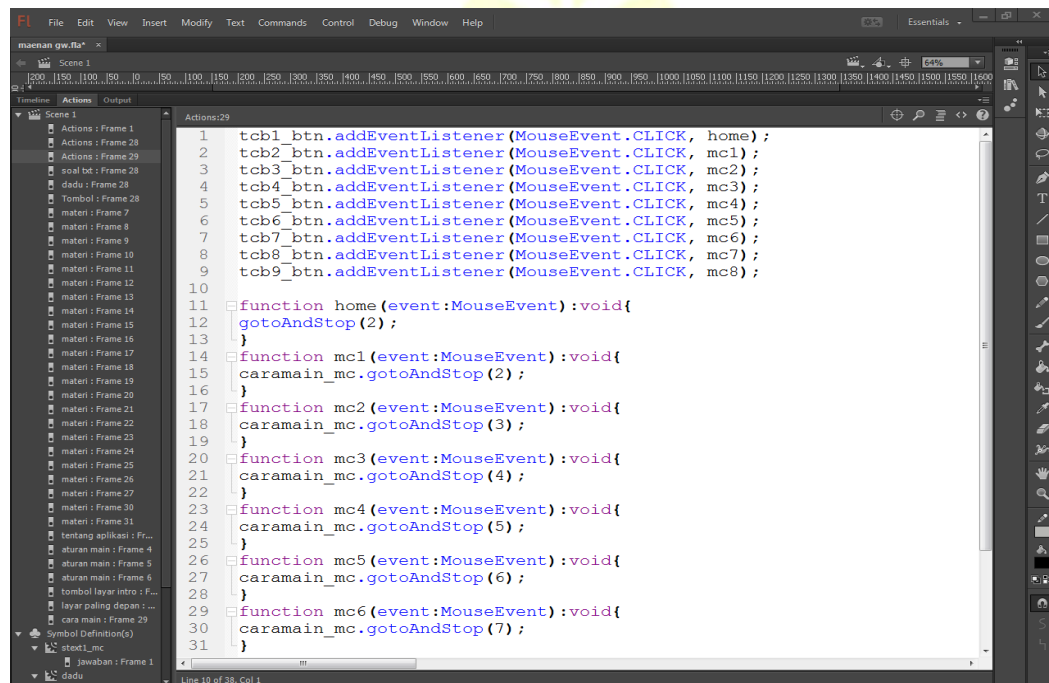
Gambar 2.68 Tampilan Pemberian Kode Halaman Aturan Main

n) Pemberian kode halaman tentang aplikasi



Gambar 2.69 Tampilan Pemberian Kode Halaman Tentang Aplikasi

o) Pemberian kode halaman cara bermain



Gambar 2.70 Tampilan Pemberian Kode Halaman Cara Bermain

p) Peraturan permainan monopoli

Permainan dimulai dipetak STAR dan berjalan seterusnya sesuai dengan angka-angka yang tertunjuk di batu dadu. Pemain yang berhenti diatas sebuah tanah bangunan yang belum dimiliki oleh pemain lain, berhak membelinya dari Bank dengan harga yang telah ditentukan di papan permainan. Tujuan utama memiliki tanah bangunan sebanyak mungkin ialah memungut sewa dari pemain yang berhenti diatas tanah milik tersebut.³⁷

q) Kelebihan dan kekurangan aplikasi *game* edukasi monopoli

a) Kelebihan

- 1) Dengan adanya aplikasi *game* edukasi media monopoli ini mampu memotivasi peserta didik agar tetap dapat belajar dan mengubah pola pikir peserta didik bahwa belajar bukan hanya terpaku oleh buku mata pelajaran saja.
- 2) Dengan melibatkan permainan dalam pembelajaran kondisi dikelas akan lebih menyenangkan dan jauh dari rasa bosan.
- 3) Produk aplikasi *game* edukasi monopoli ini mampu mengulang materi yang telah disampaikan sebelumnya.
- 4) Belajar akan lebih efektif bila menggunakan media ini, karena peserta didik akan merasa fun dan antusias dalam mengikuti pembelajaran dikelas.
- 5) Menerapkan imajinasi peserta didik mengenai permainan ini.

³⁷Monopoli (*Permainan*).

b) Kekurangan

- 1) Produk ini membutuhkan persiapan yang matang serta konsep yang sesuai dengan materi pelajaran.
- 2) Kurangnya pemahaman peserta didik dalam aturan permainan.
- 3) Peserta didik kebingungan menjawab soal jika peserta didik tidak mengerti tentang materi yang telah diajarkan sebelumnya.

r) Dampak yang ditimbulkan oleh aplikasi *game* edukasimonopoli

Media permainan monopoli merupakan salah satu media permainan yang dapat menimbulkan kegiatan belajar yang menarik dan membantu suasana belajar menjadi senang, hidup dan santai. Permainan monopoli diharapkan mempunyai kemampuan untuk melibatkan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar.

Proses pembelajaran dengan menggunakan produk pembelajaran monopoli lebih efektif dibandingkan dengan menggunakan media yang konvensional. Karena dengan menggunakan media pembelajaran monopoli siswa dapat menjadi lebih aktif lagi dalam proses pembelajaran, selain itu pembelajaran yang awalnya masih berpusat terhadap guru dengan penggunaan media pembelajaran monopoli pembelajaran berpusat pada siswa. Pada permainan monopoli peserta didik dituntut untuk menguasai materi dengan cara yang menyenangkan sehingga akan tumbuh minat belajar peserta didik.³⁸

³⁸Pipit Elyn Alriyanti, *Op.Cit*, h. 38.

6. Materi Sel

A. Komponen kimiawi, struktur dan fungsi sel dalam kehidupan

Sel pertama kali ditemukan oleh Robert Hooke pada tahun 1665, pada gabus tutup botol. Ia merupakan orang pertama yang menyebut istilah sel, dalam bahasa latin *cellula* yang berarti bilik kecil. Sel merupakan unit terkecil dari organisme hidup, sel adalah suatu “pabrik” yang didalamnya dapat disintesis ribuan molekul yang dibutuhkan organisme. Ukuran sel bervariasi antara 0,1-1,0 μm . Sel paling besar adalah sel telur angsa, sedangkan sel terpanjang adalah sel otot dan sel saraf.³⁹

1. Komponen kimiawi sel

Komponen kimiawi sel terdiri dari : Protein, karbohidrat, lipid/lemak, asam nukleat, garam-garam/ion-ion, air dan vitamin.

a) Protein

Protein yang terdapat pada dua lapis fosfolipid berfungsi sebagai berikut. Pertama, sebagai enzim (biokatalisator yang mempercepat reaksi biokimia) yang berupa protein integral pada membran dalam mitokondria dan kloroplas. Enzim-enzim tersebut berperan dalam transport elektron guna pembentukan ATP (*adenosine trifosfat*) sebagai sumber energi. Kedua, merupakan saluran tempat lewatnya berbagai materi pada membran plasma. Saluran tersebut terbentuk dari gabungan beberapa molekul protein.

³⁹Hartono Nugroho, *Biologi Dasar* (Yogyakarta : Penebar Swadaya, 2004), h.21.

b) Karbohidrat

Karbohidrat melekat pada bagian kepala fosfolipid maupun pada protein yang berada pada sisi membran plasma yang menghadap keluar sel. Karbohidrat yang berikatan dengan lipid disebut glikolipid.

Glikolipid berfungsi sebagai sinyal pengenalan untuk interaksi antar sel. Misalnya karbohidrat pada beberapa glikolipid berubah strukturnya saat sel bersifat kanker. Perubahan ini akan dikenali oleh sel darah putih sehingga sel kanker tersebut dapat dihancurkan. Karbohidrat yang berikatan dengan protein disebut glikoprotein. Glikoprotein pada membran plasma dapat mengikat protein dari membran sel-sel tetangga maupun sel lain sehingga terjadi ikatan antar sel.

Membran plasma berfungsi sebagai tempat keluar dan masuknya ion, molekul serta senyawa dari atau ke dalam sel. Membran plasma bersifat selektif permeabel yaitu memiliki kemampuan untuk melakukan seleksi terhadap ion, molekul dan senyawa yang melalui membran plasma. Substansi yang melalui membran plasma dapat ditranspor secara pasif atau aktif.

c) Lipid/ lemak

Lipid berfungsi untuk menstabilkan kesatuan fisik membran plasma sehingga dapat menjadi penghalang yang efektif bagi lalu lintas materi hidrofilik, misalnya air dan ion-ion. Dua lapis fosfolipid yang menyusun membran plasma merupakan tempat melekatnya protein dan akan membantu proses fusi vesikel maupun endositosis.

d) Asam nukleat

Pada organisme yang hidup terdapat 2 golongan besar asam nukleat, yaitu asam deoksiribonukleat atau DNA dan asam ribonukleat atau RNA. Kedua asam ini adalah polimer linier yang tidak bercabang, berat molekul berkisar antara 25.000 sampai 50 milyar, asam nukleat dapat dipecah menjadi monomer yang disebut nukleotida. Asam ini merupakan perubahan kode genetik dan dapat memproduksi atau mereplikasi dirinya dengan tujuan membentuk sel-sel baru untuk reproduksi suatu organisme.⁴⁰

e) Air

Air adalah salah satu unsur terpenting dan merupakan bagian terbesar penyusun protoplasma sel. Air merupakan pelarut terbaik untuk bahan-bahan anorganik. Air berperan untuk menjaga keseimbangan pH cairan sel sehingga reaksi metabolisme yang melibatkan enzim dapat berjalan. Karena air membeku pada suhu 0°C, kebanyakan sel akan rusak jika suhunya turun dibawah suhu tersebut dan kristal es akan terbentuk di sitoplasma.

f) Garam-garam/ion-ion

Garam-garam terdapat didalam sel dalam bentuk ion-ionnya, misalnya natrium klorida terdapat didalam sel dalam bentuk ion-ion natrium (Na^+) dan ion-ion klorida. Ion-ion tersebut dapat bergerak bebas didalam sel atau melekat pada molekul-molekul lain, seperti protein atau lemak. Ion-ion garam

⁴⁰John W Kimball, *Biologi Edisi Kelima Jilid 1* (Jakarta : Erlangga.1990), h.60.

berfungsi membantu pemeliharaan stabilitas pH dan mengatur tekanan osmosis sel.

g) Vitamin

Vitamin atau bahan-bahan turunannya berperan dalam reaksi-reaksi kimia didalam sel, contohnya reaksi transier energi dari satu senyawa menjadi senyawa lain. Tumbuhan dapat membuat vitamin-vitaminnya sendiri, sedangkan hewan memperoleh vitamin-vitamin dalam bentuk siap pakai.

2. Struktur bagian-bagian sel dan fungsinya

Dari komponen-komponen tersebut selanjutnya akan membentuk suatu struktur sel yang terdiri dari organel-organel sel antara lain: membran plasma, nukleus (inti sel), sitoplasma, ribosom, retikulum endoplasma, apparatus golgi, lisosom, vakuola, mitokondria, kloroplas, peroksisom, sitoskeleton, vakuola, mikrotubulus, mikrofilamen, sentriol, sentrosom, dinding sel, matrik ekstraseluler, silia dan flagella.

a. Membran plasma

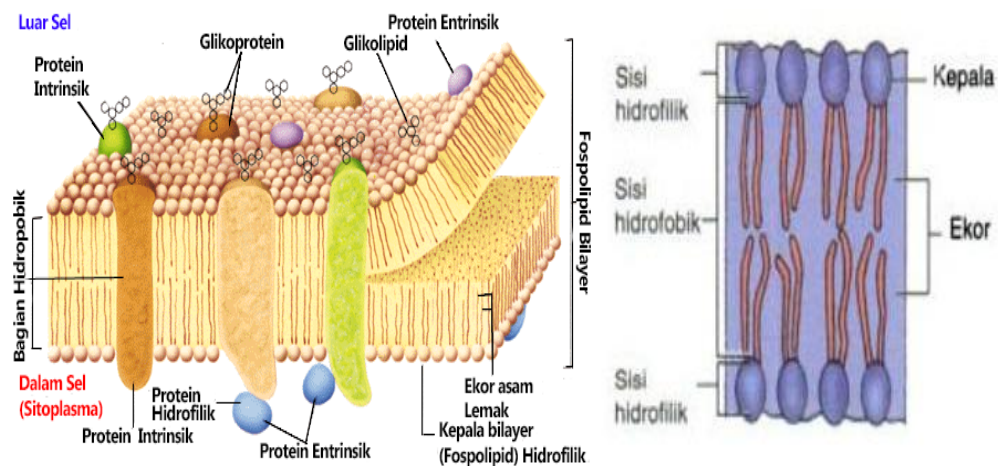
Membran plasma merupakan batas kehidupan. Membran plasma memisahkan inti sel yang “hidup” dengan lingkungan sekitarnya yang “tidak hidup”. Membran plasma memiliki ketebalan sekitar 8 nm.

Susunan membran plasma yang lengkap dijelaskan menurut suatu model mosaik cair. Membran plasma memiliki struktur seperti lembaran tipis. Membran plasma tersusun dari molekul-molekul lipid (lemak), protein dan

sedikit karbohidrat yang membentuk suatu lapisan dengan sifat dinamis dan asimetri. Bersifat dinamis karena memiliki struktur seperti fluida (zat cair) sehingga molekul lipid dan protein dapat bergerak. Bersifat asimetri karena komposisi protein dan lipid sisi luar tidak sama dengan sisi dalam membran sel. Molekul-molekul tersebut menyusun matriks lapisan fosfolipid rangkap (fosfolipid bilayer) yang disisipi oleh protein membran. Terdapat dua macam protein membran yaitu protein yang terbenam (integral) dan yang menempel (periferal) dilapisan fosfolipid. Satu unit fosfolipid terdiri dari bagian kepala (fosfat) dan ekor (asam lemak).

Sisi kepala merupakan sisi hidrofilik (suka air) yang menghadap keluar membran plasma. Sisi ekor merupakan sisi hidrofobik (tidak suka air) yang bersembunyi dibagian dalam membran plasma. Pada bagian membran plasma yang menghadap keluar sel, terdapat karbohidrat yang melekat pada protein membran atau fosfolipid. Fungsi biologis membran plasma bergantung pada molekul-molekul penyusunnya yaitu lipid, protein dan karbohidrat.⁴¹

⁴¹Sumardi, Aditya Marianti, *Biologi Sel* (Yogyakarta : Graha Ilmu 2007), h.4



Sumber: www.zonabiokita.web.id

Gambar 2.71 Struktur Dua Lapis Membran Fosfolipid pada Membran Plasma

b. Nukleus (Inti sel)

Nukleus mengandung perpustakaan genetik sel eukariotik. Nukleus mengandung sebagian besar gen yang mengontrol seleukariotik (sebagian gen terletak didalam mitokondria dan kloroplas). Nukleus rata-rata berdiameter 5 μm . Didalam nukleus, DNA diorganisasikan bersama dengan protein menjadi materi yang disebut kromatin. Dalam pembentukan suatu DNA terdapat beberapa bahan dan salah satu di antaranya adalah basa nitrogen yang saling berpasangan. Surat Yaasin ayat 36 menjelaskan bahwa semuanya diciptakan berpasangan.

يَعْلَمُونَ لَا وَمِمَّا أَنْفُسِهِمْ وَمِنْ الْأَرْضِ تُنْبِتُ مِمَّا كَلَّمَهَا الْأَزْوَاجَ خَلَقَ الَّذِي سُبْحَنَ

Artinya: “Maha suci Tuhan yang telah menciptakan pasangan-pasangan semuanya, baik dari apa yang ditumbuhkan oleh bumi dan pada diri mereka maupun dari apa yang tidak mereka ketahui (Q.S Yaasin: 36)”.⁴²

Sewaktu sel bersiap untuk membelah (bereproduksi), kromatin kusut yang berbentuk benang akan menggulung (memadat), menjadi cukup tebal untuk bisa dibedakan sebagai struktur terpisah yang disebut kromosom. Setiap spesies eukariotik memiliki jumlah kromosom yang khas. Sel manusia misalnya memiliki 46 kromosom dalam nukleusnya, kecuali pada sel kelamin, sel telur dan sperma yang pada manusia hanya memiliki 23 kromosom.

Struktur yang menonjol didalam nukleus yang tidak sedang membelah ialah nukleolus, yang merupakan tempat komponen ribosom disintesis dan dirakit. Komponen-komponen ini kemudian dilewatkan melalui pori nukleus kesitoplasma. Kemudian semuanya bergabung untuk membentuk ribosom.⁴³

c. Sitoplasma

Sitoplasma berada dalam sistem koloid kompleks yang sebagian besar adalah air yang didalamnya terlarut molekul-molekul kecil maupun besar (makromolekul), ion-ion, dan bahan hidup atau organela. Fungsi utama kehidupan berlangsung disitoplasma. Penyusun utama dari sitoplasma adalah

⁴²Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro,2005), h.440.

⁴³Neil A, Campbell, *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1* (Jakarta: Erlangga,2008), h.132.

air (90%), berfungsi sebagai pelarut zat-zat kimia serta sebagai media terjadinya reaksi kimia sel.⁴⁴

d. Ribosom

Ribosom menyusun protein sel. Ribosom merupakan tempat sel membuat protein. Sel yang memiliki laju sintesis protein yang tinggi secara khusus memiliki jumlah ribosom yang sangat banyak. Misalnya sel hati manusia memiliki beberapa juta ribosom. Ribosom membangun protein dalam dua lokasi sitoplasmik. Ribosom bebas tersuspensi dalam sitosol, sementara ribosom terikat dilekatkan pada bagian luar jalinan membran yang disebut retikulum endoplasmik.

e. Retikulum endoplasma

Retikulum endoplasma (RE) merupakan labirin membran yang demikian banyak sehingga retikulum endoplasmik ini memiliki separuh lebih dari total membran dalam sel-sel eukariotik. RE terdiri dari jaringan tubula dan gelembung membran yang disebut sisterna. Terdapat dua daerah RE yang struktur dan fungsinya berbeda jelas, sekalipun tersambung yaitu RE halus dan RE kasar. RE halus diberi nama demikian karena permukaan sitoplasmiknya tidak mempunyai ribosom. RE kasar tampak kasar melalui mikroskop elektron karena ribosom menonjol dipermukaan sitoplasmik membran.

⁴⁴Sumardi, Aditya Marianti, *Op.Cit*, h.6.

a) Fungsi RE halus

RE halus berbagai jenis sel berfungsi dalam bermacam-macam proses metabolisme, termasuk sintesis lipid, metabolisme karbohidrat, dan menawarkan obat dan racun. Sel hati merupakan salah satu contoh peran RE halus dalam metabolisme karbohidrat. Sel hati menyimpan karbohidrat dalam bentuk glikogen, suatu polisakarida.

b) Fungsi RE kasar

RE kasar dan sintesis protein sekretoris. Banyak jenis sel terspesialisasi mensekresi protein yang dihasilkan oleh ribosom yang dilekatkan pada RE kasar. Misalnya sel-sel tertentu dalam pankreas mensekresi protein insulin, suatu hormon ke dalam aliran darah. RE kasar juga merupakan pabrik membran yang tumbuh ditempatnya dengan menambahkan protein dan fosfolipid.

f. Apparatus golgi

Apparatus golgi terdiri dari kantung membran yang pipih (sisterna) yang tampak sebagai tumpukan pita. Apparatus golgi berfungsi memodifikasi protein karbohidrat pada protein dan fosfolipid, dan sebagai tempat pemilihan produk-produk golgi yang kemudian dilepaskan dalam vesikel.

g. Lisosom

Lisosom merupakan kantung yang bermembran yang berisi enzim-enzim hidrolitik yang digunakan oleh sel hewan untuk mencerna makromolekul.

Fungsi dari organel ini adalah sebagai penghasil dan penyimpan enzim pencernaan seluler, makromolekul sel dan mendaur ulang organel yang rusak.

h. Vakuola

Vakuola adalah vesikel yang dibatasi dengan membran dengan fungsi yang berbeda-beda dengan jenis sel yang berbeda-beda. Vakuola merupakan organel yang terdapat di sel tumbuhan, vakuola berisi air yang terlarut didalamnya berbagai mineral, gula, asam-asam organik dan bahan-bahan lain. Vakuola berfungsi sebagai pencernaan, penyimpan dan pembuangan zat sisa, keseimbangan air, serta perlindungan dan pertumbuhan sel.

i. Mitokondria

Mitokondria merupakan tempat terjadi respirasi seluler, proses metabolik yang menghasilkan ATP dengan cara mengambil energi dari gula, lemak, dan bahan bakar lain dengan bantuan oksigen. Fungsi mitokondria adalah sebagai pusat respirasi seluler yang menghasilkan banyak energi ATP.⁴⁵

j. Kloroplas

Kloroplas hanya terdapat pada tumbuhan dan ganggang tertentu, pada sel-sel tumbuhan, kloroplas umumnya dijumpai dalam bentuk cakram dengan diameter antara 5-8 μm dan tebal antara 2-4 μm . Kloroplas dibatasi oleh membran rangkap, di dalamnya terdapat cairan atau matriks fluida yang disebut stroma. Di dalam stroma terdapat struktur membran yang dinamakan tilakoid, tumpukan tilakoid disebut granum dan bagian dalam tilakoid

⁴⁵Neil A, Campbell, *Op.Cit*, h.112.

dinamakan lokulus, tilakoid yang menghubungkan antar grana disebut gret. Kloroplas mengandung pigmen hijau (klorofil) serta berbagai enzim dan molekul lain yang berfungsi dalam produksi gula secara fotosintesis.⁴⁶

k. Peroksisom

Peroksisom mengkonsumsi oksigen dalam berbagai fungsi metabolisme. Peroksisom melakukan proses yang menghasilkan hidrogen peroksida sebagai limbah, dan enzimnya mengubah peroksida beracun menjadi air.

l. Sitoskeleton

sitoskeleton memberi tumpuan struktural pada sel, dan juga berfungsi dalam motilitas dan pengaturan sel. Sitoskeleton terbuat dari mikrotubula, mikrofilamen, dan filament intermediet.

1) Mikrotubulus

Mikrotubulus terdapat pada semua sel eukariotik, berupa batang-batang berongga dengan diameter sekitar 25 nm dan panjang antara 200 nm sampai 25 μ m, dinding mikrotubulus tersusun dari protein globular yang disebut tubulin. Fungsi mikrotubulus membentuk dan menyokong sel, serta berperan sebagai jalur yang dapat disusuri oleh organel yang dilengkapi oleh protein motorik.

2) Mikrofilamen

Mikrofilamen adalah batang padat yang berdiamter sekitar 7 nm. Mikrofilamen disebut juga filament aktin karena tersusun atas molekul-

⁴⁶Sumardi, Aditya Marianti, *Op.Cit*, h.9.

molekul aktin sejenis protein globular. Mikrofilamen ditemukan pada sel eukariot. Mikrofilamen berperan dalam pergerakan sel.

3) Filament intermediet

Filament intermediet mempunyai diameter 8-12 μm , lebih besar dari diameter mikrofilamen namun lebih kecil dari mikrometer mikrotubulus. Filament intermediet merupakan pengukuh sel yang lebih permanen daripada mikrofilamen dan mikrotubulus yang sering kali diuraikan rakit kembali dalam berbagai sel, filament intermediet terspesialisasi untuk menahan tegangan (seperti mikrofilamen) dan terdiri dari berbagai kelas unsur sitoskeleton. Filament intermediet berfungsi sebagai rangka dasar bagi seluruh sitoskeleton.

m. Dinding sel

Dinding sel adalah struktur ekstraseluler sel tumbuhan yang membedakan sel tersebut dari sel hewan, dinding sel tumbuhan jauh lebih tebal daripada membran plasma, berkisar dari 0,1 μm sampai beberapa *micrometer*. Dinding sel tumbuhan umumnya berlubang-lubang akibat saluran diantara sel-sel yang bersebelahan yang disebut plasmodesmata. Dinding sel berfungsi untuk melindungi sel tumbuhan, mempertahankan bentuknya dan mencegah pengambilan air secara berlebihan.

n. Matriks ekstraseluler

Matriks ekstraseluler terdapat pada sel sel hewan, bahan penyusun utama matriks ekstraseluler adalah glikoprotein yang disekresikan oleh sel.

Glikoprotein yang paling banyak dalam matriks ekstraseluler sebagian besar sel hewan adalah kolagen yang membentuk serat-serat kuat diluar sel.

o. Silia dan flagella

Silia dan flagella merupakan penjururan yang mengandung mikrotubulus dari beberapa jenis sel. Silia biasanya terdapat dalam jumlah yang banyak dipermukaan sel, silia mempunyai diameter sekitar 0,25 μm dan panjang sekitar 2-20 μm , sedangkan flagella mempunyai diameter sama namun lebih panjang yaitu 10-200 μm , jumlah flagella biasanya terbatas hanya satu atau beberapa buah per sel. Pola denyut silia dengan flagella berbeda, flagella memiliki gerak mengombak yang menghasilkan gaya dengan arah yang sama dengan sumbu flagella, sedangkan silia bergerak mirip dayung dengan ayunan mendorong dan silih berganti yang menghasilkan gaya dengan arah tegak lurus dengan sumbu silia, silia juga berperan sebagai penerima sinyal bagi sel. Pada beberapa eukariot uniseluler silia dan flagella berfungsi untuk bergerak.⁴⁷

p. Sentrosom dan sentriol

Sel hewan dan beberapa mikroorganisme dan tumbuhan tingkat rendah mengandung dua sentriol yang terdapat dalam sitoplasma didekat permukaan sebelah luar nukleusnya. Dalam sentrosom terdapat sepasang sentriol, masing-masing terdiri dari Sembilan set triplet mikrotubulus yang tersusun

⁴⁷Neil A, Campbell, *Op.Cit*, h.120.

membentuk cincin. Sebelum sel hewan membelah sentriol bereplikasi.⁴⁸ Hal ini dijelaskan dalam al-Qur'an surat az-Zumar bahwa saat sentriol bereplikasi akan mengalami kejadian-kejadian.

ثَلَاثَ ظُلُمَاتٍ فِي خَلْقٍ بَعْدَ مِّنْ خَلْقٍ أَفَمَهَّتُمْ بُطُونِ فِي... تَخْلُقُكُمْ

Artinya: "...Dia menjadikan kamu dalam perut ibumu kejadian demi kejadian dalam tiga kegelapan... (Q.S az-Zumar:6)".⁴⁹

3. Sel eukariot dan sel prokariot

Berdasarkan ada tidaknya dinding/selaput inti, sel dibedakan menjadi dua yaitu sel prokariotik dan sel eukariotik. Sel prokariotik adalah sel yang tidak mempunyai dinding/selaput inti, sedangkan sel eukariotik adalah sel yang sudah mempunyai dinding/selaput inti.⁵⁰ Sel prokariotik (termasuk bakteri dan archae) umumnya berukuran lebih kecil dan mempunyai struktur lebih sederhana daripada sel eukariotik, perbedaan utama antara kedua jenis sel ini adalah bahwa materi genetik (DNA) sel prokariotik tidak terletak dalam suatu struktur membran ganda yang disebut nukleus, sedangkan sel eukariot sebagian besar DNA nya terletak pada nukleus yang dibatasi membran ganda.⁵¹

a. Sel prokariotik

⁴⁸ John W Kimball, *Op.Cit*, h.105.

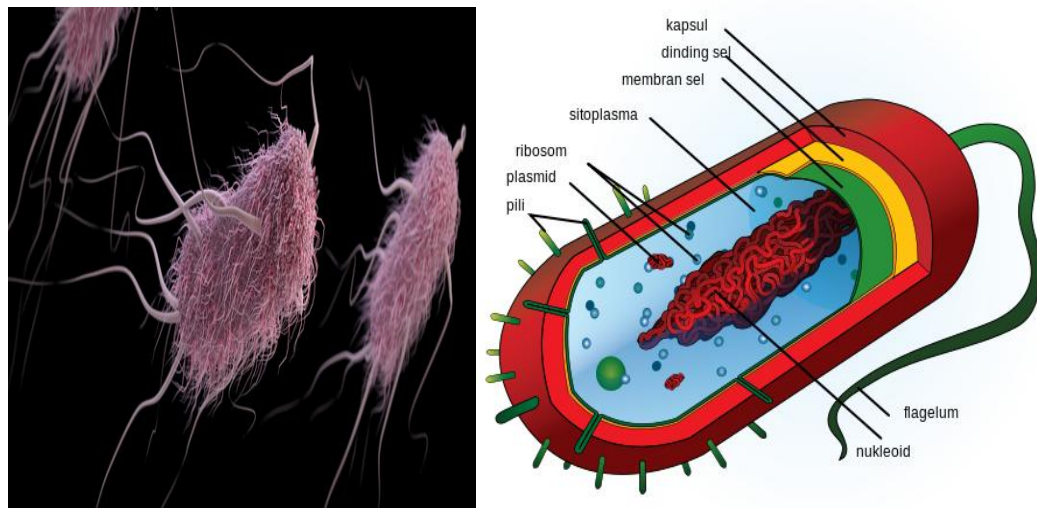
⁴⁹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Dan Terjemahnya* (Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2005), h.456.

⁵⁰ Hartono Nugroho, *Op.Cit*, h.21.

⁵¹ William stansfield, Raul Cano, Jaime Colome, *Biologi Molekuler Dan Sel* (Jakarta : Erlangga, 2006), h.2.

Organisme yang tersusun oleh sel prokariotik umumnya uniseluler. Contoh organisme yang tersusun dari sel prokariotik adalah bakteri dengan ciri-ciri antara lain yaitu:

- 1) Sitoplasma dan materi genetik bercampur.
- 2) Bahan gen (asam deoksiribonukleat) terdapat dalam sitoplasma, berbentuk cincin (bulat)
- 3) Tidak dijumpai badan golgi, mitokondria dan retikulum endoplasma (RE), tetapi dijumpai adanya ribosom.



Sumber: www.biologipedia.com

Sumber: www.perpusku.com

Gambar 2.72 Sel Prokariotik Bakteri *Escheria colidan* Bagian-bagian Sel Prokariotik

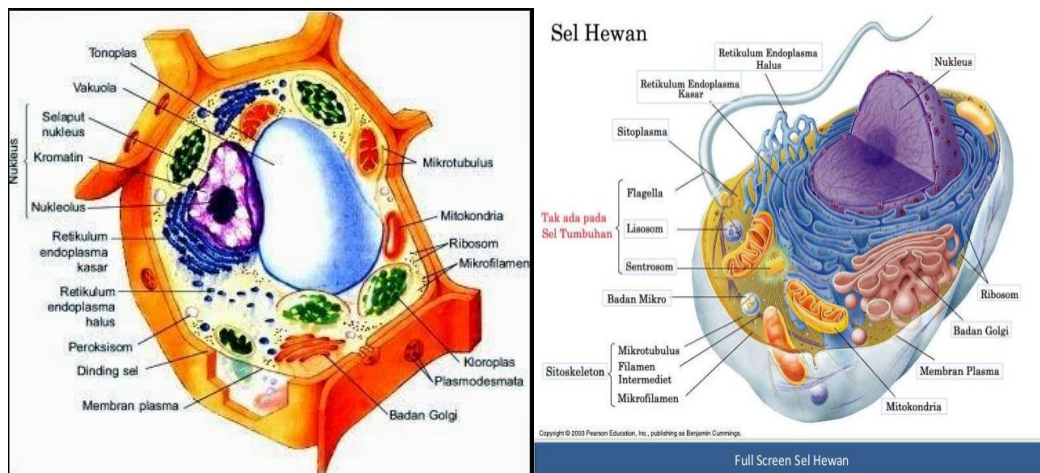
b. Sel eukariotik

Sel eukariotik mempunyai struktur yang lebih maju daripada sel-sel prokariotik.⁵² Selain membran plasma dipermukaan luarnya sel eukariotik

⁵²Sumardi, Aditya Marianti, *Op.Cit*, h.4.

memiliki membran internal yang ekstensif dan tertata secara rumit, yang membagi sel menjadi kompartemen-kompartemen.⁵³ Sel eukariotik memiliki ciri-ciri antara lain yaitu:

- 1) Sitoplasma dan nukleoplasma terpisah
- 2) Bahan gen didalam inti, mitokondria dan kloroplas (pada sel tumbuhan)
- 3) Terdapat badan golgi, mitokondria, retikulum endoplasma, dan ribosom
- 4) Bahan gen (DNA) seperti pita dan tersusun spiral.



Sumber: www.softilmu.com

Gambar 2.73 Sel Hewan dan Sel Tumbuhan

Macam-macam organel pada sel eukariotik dan fungsinya:

- 1) Inti sel berfungsi sebagai sintesis DNA dan RNA, berkumpulnya subunit ribosom pada anak inti

⁵³Neil A, Campbell, *Op.Cit*, h.108.

- 2) Ribosom berfungsi sebagai sintesis protein
- 3) Retikulum endoplasma (RE kasar) berfungsi untuk sintesis membran protein dan pembentukan vesikel transport
- 4) Retikulum endoplasma (RE halus) berfungsi sebagai sintesis lipid, metabolisme karbohidrat dan pembentukan vesikel transport
- 5) Badan golgi berfungsi menyimpan sementara transport makromolekul dan pembentukan vesikel transport.
- 6) Lisosom berfungsi mencerna makanan dan daur ulang organel yang rusak
- 7) Vakuola berfungsi mencerna, menyimpan makanan dan memperbesar sel
- 8) Kloroplas (tumbuhan dan beberapa plastida) berfungsi mengkonversi energi cahaya menjadi energi kimia (gula)
- 9) Mitokondria berfungsi mengkonversi energi kimia dari makanan menjadi energi kimia ATP
- 10) Sitoskeleton (termasuk silia, flagella dan sentriol pada hewan) berfungsi untuk mengatur dan menjaga bentuk sel, tempat melekatnya organel-organel, gerakan organel dalam sel dan gerakan sel
- 11) Dinding sel (tumbuhan, fungi dan beberapa protista) berfungsi menjaga bentuk sel, menyokong proteksi permukaan dan ikatan antarsel dalam jaringan
- 12) Permukaan sel (pada hewan) berfungsi sebagai ikatan antar sel dalam jaringan

13) Hubungan antar sel berfungsi sebagai komunikasi antar sel dan ikatan antar sel dalam jaringan.⁵⁴

c. Perbedaan antara sel prokariotik dan eukariotik

Perbedaan atau perbandingan antara sel prokariotik dan eukariotik seperti pada tabel 2.5 dibawah ini.⁵⁵

Tabel 2.5
Perbedaan Sel Prokariotik dan Eukariotik

No	Komponen	Prokariotik	Eukariotik
1	Contoh organism	Bakteri dan ganggang hijau biru	Protista, fungi, tumbuhan dan hewan
2	Ukuran sel	Umumnya 1-10 μm	Umumnya 5-100 μm
3	Metabolisme	Anaerobik dan aerobik	Aerobik
4	Organela	Sedikit atau tidak ada	Terdapat banyak organela, seperti nukleus, mitokondria, RE dll
5	DNA	Sirkular, dalam sitoplasma	Sangat panjang terdapat dalam ini sel
6	RNA dan protein	Disintesis pada beberapa kompartemen	Sintesis RNA terjadi dalam nukleus, protein disintesis dalam sitoplasma
7	Sitoplasma	Tidak ada sitoskeleton	Sitoskeleton tersusun dari filament protein
8	Pembelahan sel	Kromosom memisahkan diri oleh adanya pemisahan membran plasma	Kromosom memisah melalui gelendong pembelahan
9	Organisasi seluler	Umumnya uniseluler	umumnya multiseluler, sel-sel dengan tugas yang berbeda-beda

⁵⁴Hartono Nugroho, *Op.Cit*, h.22.

⁵⁵Sumardi, Aditya Marianti, *Op.Cit*, h.11.

7. Pembelajaran Biologi

Biologi merupakan cabang sains yang mempelajari tentang seluk beluk makhluk hidup. Biologi berasal dari bahasa Yunani yang terdiri dari dua kata, yaitu *bios* yang berarti hidup dan *logos* yang berarti ilmu.⁵⁶ Biologi berkaitan erat dengan cara mencari tahu dan memahami alam secara sistematis, sehingga biologi bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan proses penemuan. Pendidikan biologi diharapkan dapat menjadi wahana bagi siswa untuk mempelajari dirinya sendiri dan alam sekitarnya.⁵⁷

Biologi membantu manusia mengenal dirinya sebagai organisme, mengenal lingkungannya dan hubungan antara organisme dengan lingkungannya. Tujuan pengajaran biologi antara lain adalah mengembangkan cara berpikir ilmiah melalui penelitian dan percobaan; mengembangkan pengetahuan praktis dari metoda biologi untuk memecahkan masalah kehidupan individu dan sosial; merangsang studi lebih lanjut di bidang biologi dan bidang lain yang berhubungan dengan biologi; serta membangkitkan dan pengertian dan rasa sayang kepada makhluk hidup.⁵⁸

Ruang lingkup biologi sangatlah luas, tidak hanya membahas tentang kehidupan masa kini, tetapi membahas bentuk-bentuk purbakala yang berumur empat milyar tahun. Biologi merupakan wahana untuk meningkatkan ilmu

⁵⁶Mimin Haryati, *Ilmu Pengetahuan Alam*, cetakan ke 2 (Bandung: Erlangga, 2013), h. 14.

⁵⁷*Ibid*, h. 25.

⁵⁸Yayasan Studi Kurikulum Biologi, *Biologi Umum* (Jakarta: PT Gramedia, 1990), h. 1.

pengetahuan, keterampilan sikap serta bertanggung jawab kepada lingkungan. Selain itu merupakan salah satu pendidikan dan langkah awal bagi seseorang untuk mengenal dan memahami konsep-konsep tentang untuk membangun keahlian dan kemampuan berfikirnya agar dapat berperan aktif menerapkan ilmunya dalam bidang teknologi.⁵⁹

Biologi memiliki cabang-cabang keilmuan dalam biologi yang secara khusus mengkaji obyek, persoalan dan tingkat organisasi kehidupan tertentu, seperti zoology yang mengkaji tentang dunia hewan, botani yang mengkaji dunia tumbuhan, sitologi yang mengkaji tentang sel, entomologi yang mengkaji tentang serangga, histology mengkaji tentang jaringan, mikrobiologi mengkaji tentang mikroorganisme, ekologi yang mengkaji tentang interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya, taksonomi mengkaji tentang klasifikasi makhluk hidup, evolusi mengkaji tentang perubahan makhluk hidup secara bertahap, fisiologi yang mengkaji tentang fungsi organ tubuh dan genetika mengkaji tentang pewarisan sifat. Tujuan pembelajaran biologi adalah mengembangkan cara berfikir ilmiah melalui penelitian dan percobaan, mengembangkan pengetahuan praktis dari metode biologi untuk memecahkan masalah kehidupan individu dan social, merangsang studi lebih lanjut dibidang biologi dan bidang lain yang berhubungan dengan biologi.⁶⁰

⁵⁹Neil A Campbell, *Biologi edisi kelima jilid 1* (Jakarta: Erlangga, 2002), h.1.

⁶⁰Istamar, Syamsuri dkk, *Biologi Sains Dalam Kehidupan* (Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2001), h.4.

B. Kajian Hasil Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian ini penulis mengambil referensi dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh:

Hasil penelitian Dea Aransa Vikagustanti,dkk diperoleh hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran monopoli IPA tema organisasi kehidupan dapat dikatakan layak oleh pakar (pakar materi 89,58% dan pakar media 84,09%) sesuai dengan indikator kelayakan yang ditetapkan BSNP. Pada uji coba skala kecil dan besar, media pembelajaran monopoli IPA mendapat respon sangat baik oleh guru (90,9%) dan siswa (90,55%). Hasil penelitian ini juga menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran monopoli IPA berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

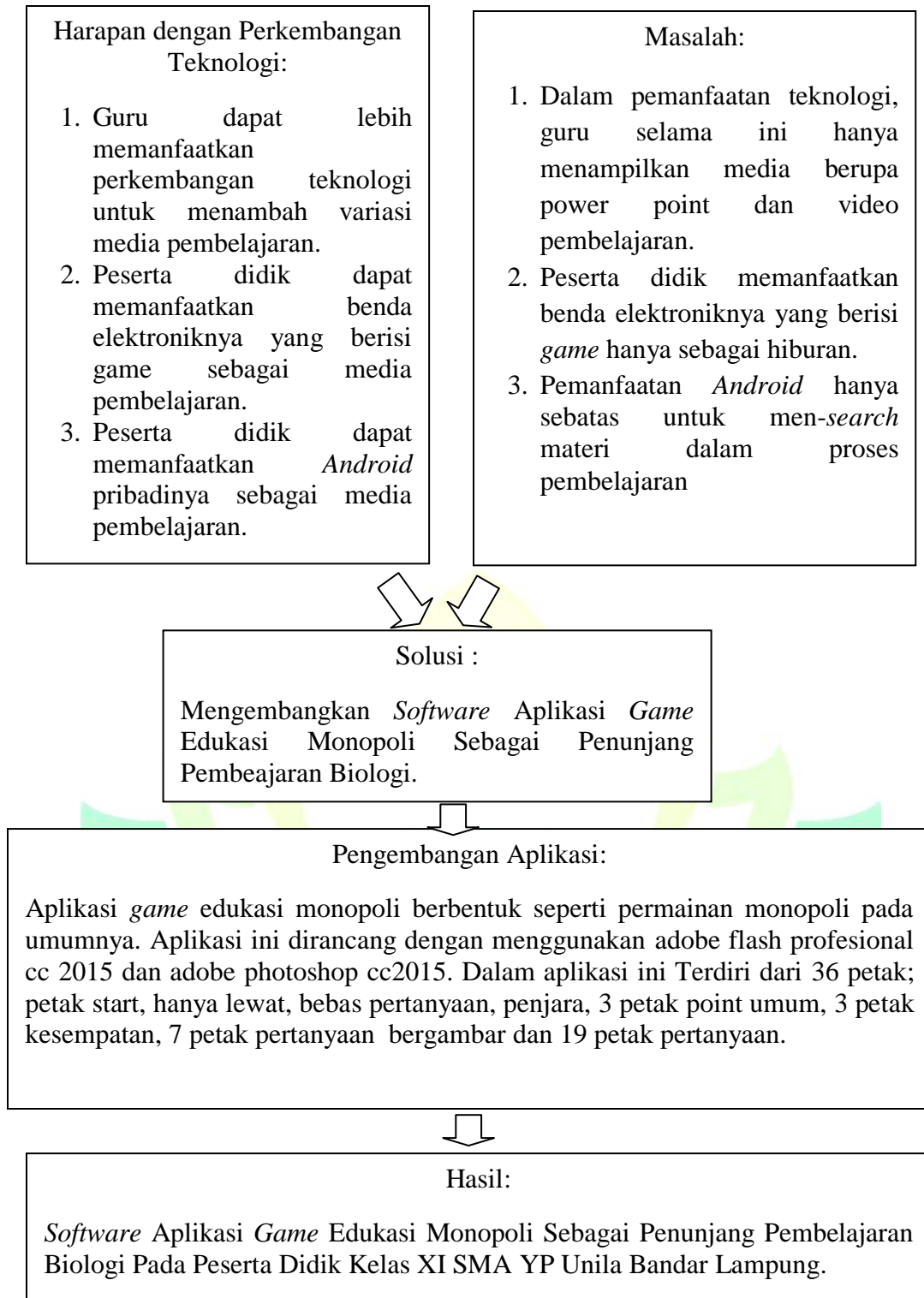
Arif Susanto,dkk diperoleh hasil bahwa pengembangan media permainan monopoli mendapatkan validitas secara teoritis dengan kelayakan aspek format media 90%, aspek visual 94%, aspek fungsi/kualitas media 92,86% dan aspek kejelasan media dalam penyajian konsep 88,33%.

Zuhri Firdaus,dkk dalam pengembangan media pembelajaran monopoli IPA materi sistem pencernaan makanan untuk peserta didik kelas VIII mendapatkan hasil keseluruhan berdasarkan hasil validasi dan uji coba siswa media monopoli IPA dapat digunakan untuk menunjang siswa belajar IPA materi sistem pencernaan makanan.

B. Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu berawal dari permasalahan yang ditemukan di sekolah yaitu guru dalam menggunakan media pembelajaran sudah memanfaatkan teknologi namun belum maksimal, guru hanya menampilkan media pembelajaran berupa power point dan video pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi tersebut. Peserta didik yang gemar memainkan *game* pada benda elektroniknya berupa android cenderung digunakan sebagai hiburan bukan sebagai media dalam pembelajaran. Selain itu peserta didik menganggap media yang digunakan selama pembelajaran kurang praktis dan menarik untuk memahami materi pelajaran. Materi sel merupakan materi yang memuat ilmu hafalan karena terdapat banyak organel-organel serta fungsi-fungsi organel, sehingga peneliti berinisiasi akan mengembangkan aplikasi *game* edukasi monopoli pada materi sel untuk memudahkan peserta didik dalam memahami materi tersebut.

Alur kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 2.74.



Gambar 2.74 Kerangka Berpikir

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*). Menurut Borg and Gall (1988), penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau mengvalidasi produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran.⁶¹ Suatu produk dapat dihasilkan dengan adanya penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk yang telah dihasilkan oleh peneliti agar dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan suatu penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli pada materi sel pada peserta didik kelas XI SMA/MA yang akan digunakan sebagai penunjang pembelajaran biologi.

B. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan ini menggunakan prosedur penelitian pengembangan yang telah dimodifikasi oleh Sugiyono. Untuk dapat menghasilkan produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli digunakan penelitian yang bersifat

⁶¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*(Bandung:Alfabeta,2013), h.9.

analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli tersebut agar dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat bertahap.

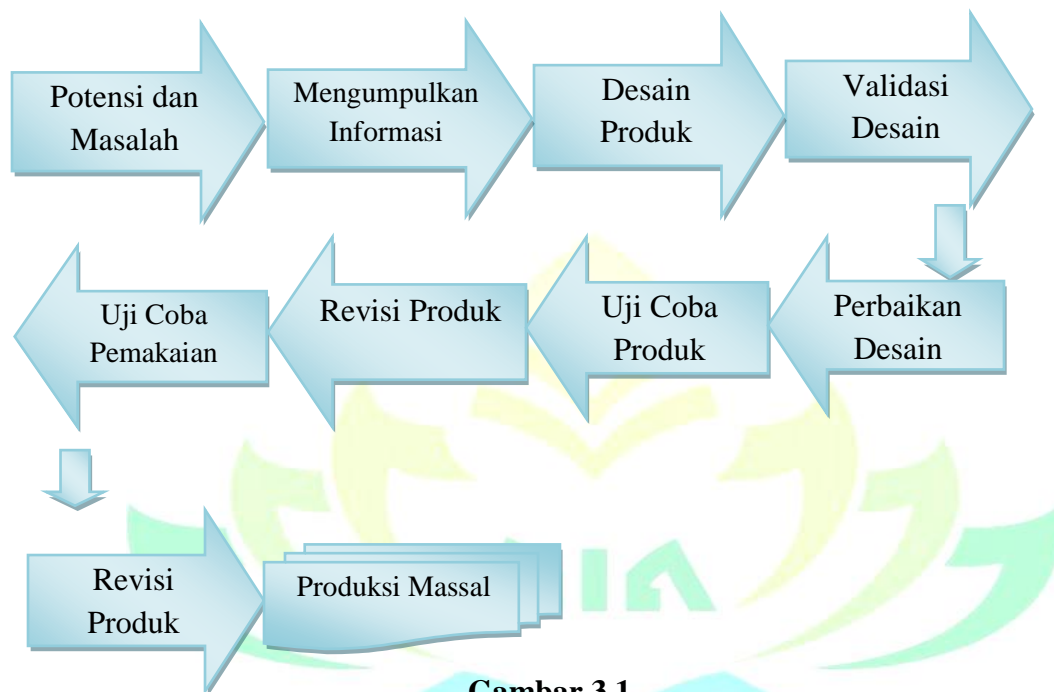
Penelitian ini dirancang dengan desain *Research and Development* (R&D). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut.⁶² Penelitian ini terdiri atas tiga tahap yaitu: tahap *research*, *development*, dan *experiment*. Tahap *research* yaitu tahap melakukan analisis kebutuhan yang digunakan untuk menghasilkan produk baru. Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi potensi dan permasalahan di salah satu sekolah yaitu SMA YP UNILA Bandar Lampung. Tahap *development* merupakan tahap pengembangan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli. Tahap *experiment* digunakan untuk menguji kelayakan produk tersebut agar dapat digunakan oleh sasaran penelitian.

Tahap awal (*research*) dari penelitian ini yaitu melaksanakan observasi awal yaitu identifikasi potensi dan masalah yang diperoleh dari hasil wawancara dan angket di SMA YP UNILA Bandar Lampung. Berdasarkan hasil wawancara dan angket dapat diketahui bahwa guru dalam melaksanakan proses pembelajaran materi sel masih belum memanfaatkan teknologi dengan maksimal. Guru juga belum pernah menggunakan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli untuk pembelajaran materi sel.

⁶²*Ibid*, h. 407.

Tahap kedua yaitu tahap mengembangkan produk. Produk yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu *software* aplikasi *game* edukasi monopoli pada materi sel. Tahap selanjutnya yaitu tahap *experiment*. Pada tahap ini *software* aplikasi *game* edukasi monopoli yang sudah divalidasi diujicobakan untuk mengetahui kelayakan dari produk tersebut.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan ditunjukkan pada bagan berikut:⁶³



Gambar 3.1
Langkah-langkah Penggunaan Metode *Research and Development* (R&D)

Berdasarkan alur penelitian di atas, peneliti membatasi hanya tujuh langkah penelitian karena keterbatasan waktu serta biaya. Prosedur penelitian dapat dijelaskan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

⁶³*Ibid*, h. 409.

1. Potensi dan masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi atau masalah. Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah. Potensi dalam penelitian pengembangan ini adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis *software* aplikasi *game* edukasi monopoli pada materi sel untuk kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung bahwa peserta didik cenderung memainkan game di *Android* pribadinya hanya sebagai hiburan bukan sebagai media yang digunakan dalam proses pembelajaran. Guru selama ini memanfaatkan teknologi untuk menampilkan pembelajaran seperti power point dan video pembelajaran saja.

2. Mengumpulkan data

Setelah potensi dan masalah dapat ditunjukkan secara *factual* maka selanjutnya perlu dikumpulkan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Disini diperlukan metode penelitian tersendiri, metode yang digunakan untuk penelitian tergantung pada permasalahan dan ketelitian tujuan yang ingin dicapai.⁶⁴

Setelah potensi masalah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan pengumpulan informasi. Pengumpulan informasi sangat penting untuk mengetahui kebutuhan dari peserta didik terhadap produk yang ingin dikembangkan melalui penelitian

⁶⁴*Ibid*, h. 411.

dan pengembangan. Data yang dikumpulkan adalah data mengenai media ajar yang digunakan guru biologi dalam proses pembelajaran selama ini, data yang telah diperoleh kemudian diolah dan digunakan untuk mengembangkan *software* aplikasi *game* edukasimonopoli. Data diperoleh dari hasil wawancara guru biologi mengenai penggunaan media pembelajaran dan hasil angket kepada peserta didik SMA YP UNILA Bandar Lampung mengenai penggunaan media pembelajaran biologi.

3. Desain produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi.

Setelah melakukan penelitian dan pengumpulan data yang dibutuhkan, peneliti melakukan perencanaan awal dalam pembuatan produk berupa media pembelajaran yang berbasis *software* aplikasi *game* edukasi monopoli materi sel pada kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung. Produk *software* aplikasi *game* edukasimonopoli yang diharapkan dapat dimanfaatkan untuk proses pembelajaran, bahkan menjadi penunjang dalam pembelajaran Biologi. Produk yang berkualitas, menarik, dan dapat dimanfaatkan untuk mengasah otak serta tidak menimbulkan rasa bosan selama proses pembelajaran. Langkah pengembangan produk melalui beberapa tahapan, diantaranya:

- a. Merancang desain aplikasi *game* edukasi monopoli sesuai dengan permainan monopoli pada umumnya.
- b. Merancang desain aplikasi *game* edukasi monopoli dengan menggunakan adobe flash profesional cc 2015 dalam pembuatan programnya dan

menggunakan adobe photoshop cc 2015 dalam pembuatan papan permainan beserta perangkat lainnya seperti kartu kesempatan, point umum dan dadu.

- c. Menentukan gambar-gambar organel sel yang akan diletakkan di papan aplikasi *game* edukasi monopoli.
- d. Menentukan pertanyaan-pertanyaan yang akan dimasukkan ke dalam aplikasi *game* edukasi monopoli yang dibuat dengan tingkat kognitif taksonomi bloom yang dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1
Taksonomi Bloom Tingkat Kognitif

Taksonomi Bloom	Taksonomi Bloom Hasil Revisi
Pengetahuan	Mengingat
Pemahaman	Memahami
Penerapan	Menerapkan
Analisa	Menganalisis
Sintesa	Mengevaluasi
Evaluasi	Berkreasi

- e. Menentukan durasi waktu untuk menjawab pertanyaan.
- f. Menentukan point untuk pemain yang dapat menjawab pertanyaan.

4. Validasi desain oleh pakar

Langkah berikutnya adalah melakukan validasi desain. Validasi desain merupakan proses penilaian rancangan produk yang dilakukan dengan memberi penilaian berdasarkan pemikiran rasional, tanpa uji coba lapangan.⁶⁵

⁶⁵Emzir, *Metodelogi Penelitian Pendidikan Kuantitatif Dan Kualitatif* (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2004), h. 273.

Produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli pada materi sel untuk SMA kelas XI ini kemudian divalidasi oleh tiga ahli. Para ahli ketiganya merupakan orang yang kompeten dalam bidangnya. ahli pertama akan menilai tentang desain produk tersebut, sedangkan ahli ke dua menilai kesesuaian produk dengan materi sel jenjang SMA dan ahli ketiga menilai tentang penulisan dalam produk. Hasil penilaian akan digunakan untuk memperbaiki produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli Pada materi sel Untuk SMA kelas XI.

5. Revisi produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi

Revisi dilakukan setelah divalidasi oleh Tim ahli. Hasil dari penilaian akan dijadikan acuan untuk memperbaiki produk. Produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli pada materi sel untuk SMA kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung.

6. Uji coba produk

Setelah melakukan perbaikan desain produk yang dikembangkan, maka langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba produk. Uji coba dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap kemenarikan produk yang dikembangkan. Uji coba dilakukan pada uji coba skala kecil dan skala luas.

1) Uji coba skala kecil

Uji coba kelompok kecil diberikan kepada siswa kelas XI MIA dengan jumlah siswa 20 orang

2) Uji coba skala luas

Uji coba kelompok besar diberikan kepada siswa kelas XI MIA dengan jumlah siswa 33 orang

Responden pada tahap ini diharapkan memberikan penilaian terhadap kualitas kemenarikan produk. Langkah yang dilakukan peneliti saat melakukan uji terbatas ini yaitu membagikan produk aplikasi *game* edukasi monopoli dan menerangkan bagaimana peraturan mainnya. Setelah peserta didik cukup mendapatkan gambaran tentang produk aplikasi *game* edukasi monopoli, peserta didik mengisi angket untuk menunjukkan tanggapan terhadap kemenarikan produk tersebut.

7. Revisi produk *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi

Produk *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli Biologi yang telah diujicobakan kemudian direvisi kembali berdasarkan hasil uji coba produk. Produk *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli yang telah diujicobakan dan revisi menghasilkan Produk *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli Pada materi sel Untuk SMA kelas XI yang sudah layak.

C. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data yang digunakan oleh peneliti adalah dengan menggunakan angket (kuesioner), wawancara, observasi dan dokumentasi.

1. Angket (Kuesioner)

Angket dalam bentuk kuesioner adalah kumpulan dari pernyataan yang diajukan secara tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari

responden dalam arti tentang pribadinya atau hal yang diketahui. Metode angket digunakan untuk mengukur indikator program yang berkaitan dengan isi program bahan pembelajaran, tampilan program dan kualitas teknik program. Angket menggunakan format respon *check list*, sebuah daftar dimana responden tinggal membutuhkan tanda *check list* pada kolom yang sesuai. Sebelum penyusunan angket dilakukan adalah menyusun aspek-aspek yang akan diteliti.⁶⁶

2. Wawancara

Wawancara adalah proses percakapan yang berbentuk tanya jawab dengan tatap muka yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian.⁶⁷

3. Observasi

Observasi merupakan suatu aktivitas yang meliputi kegiatan pemusatan perhatian terhadap suatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra. Observasi dilakukan dengan cara *non-sistematis* dan tidak menggunakan instrumen pengamatan.

4. Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Dokumentasi ini berupa foto dan tulisan.

⁶⁶Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* cet.15 (Jakarta: Rineka Cipta, 2013), h. 268.

⁶⁷Moh. Nazir, *Metode Penelitian* (Jakarta: Ghalia Indonesia, 1983), h. 194.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini disajikan bentuk tabel 3.2 berikut ini :

Tabel 3.2
Teknik Pengumpulan Data

No	Data	Instrumen	Sumber data	Waktu
1	Validasi aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli	Lembar validasi	Dosen	Sebelum pembelajaran
2	Angket data awal	Lembar angket data awal	Pendidik dan peserta didik	Sebelum pembelajaran
3	Tanggapan guru terhadap produk aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli	Lembar angket guru biologi	Pendidik	Akhir pembelajaran
4	Tanggapan peserta didik terhadap produk aplikasi <i>game</i> edukasi monopoli	Lembar angket respon peserta didik	Peserta didik	Akhir pembelajaran

E. Teknik Analisis Data

1. Validasi aplikasi *game* edukasi monopoli

Validasi aplikasi *game* edukasi monopoli dari olah angket penilaian dan validasi ahli yang terdiri dari ahli media, ahli bahasa dan ahli materi.

2. Angket Validasi

Penelitian dilakukan dengan menggunakan skala pengukuran penelitian pengembangan yang telah dimodifikasi oleh Riduwan. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor seperti tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3
Skala Likert⁶⁸

No	Analisis Kuantitatif	Skor
1	Sangat Setuju	4
2	Setuju	3
3	Tidak Setuju	2
4	Sangat Tidak Setuju	1

Nilai yang diberikan adalah satu sampai empat untuk respon sangat setuju, setuju, tidak setuju, sangat tidak setuju, yang menggambarkan posisi yang sangat negatif ke posisi yang sangat positif. Tingkat pengukuran skala dalam penelitian ini menggunakan interval. Respon netral sengaja dihilangkan, sehingga responden dapat menunjukkan sikap ataupun pendapatnya terhadap pernyataan yang diajukan oleh kuesioner. Hasil ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam metode skala likert yaitu kesalahan kecenderungan menengah.

Data interval tersebut dapat dianalisis dengan menghitung persentase jawaban angket pada tiap item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase nilai kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad ^{69}$$

Selanjutnya persentase kelayakan yang didapatkan kemudian diinterpretasikan kedalam kategori kelayakan berdasarkan tabel 3.4 berikut:

⁶⁸Riduwan, *Dasar-dasar Statistika* (Bandung, Alfabeta, 2009), h. 39.

⁶⁹Arif Susanto, Raharjo, Muji Sri Prastiwi, "Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran Materi Sistem Pencernaan Pada Siswa SMA Kelas XI IPA". *Jurnal Biologi Edukasi*, Vol.1 No.1 (Agustus 2012), h. 2.

Tabel 3.4
Tabel Skala Kriteria Kelayakan

Skor Persentase(%)	Interpretasi
$p > 80\%$	Sangat Layak
$61\% < p \leq 80\%$	Layak
$41\% < p \leq 60\%$	Cukup Layak
$21\% < p \leq 40\%$	Kurang Layak
$p \leq 21\%$	Sangat Kurang Layak

Software aplikasi *game* edukasi monopoli materi sel sebagai penunjang pembelajaran biologi pada peserta didik kelas XI SMA/MA, dapat dinyatakan layak secara teoritis apabila persentase kelayakannya adalah $\geq 61\%$ ⁷⁰

3. Angket tanggapan guru dan siswa setelah dilakukan uji coba produk

Angket tanggapan digunakan untuk mengumpulkan data mengenai tanggapan guru dan siswa terhadap *software* aplikasi *game* edukasi monopoli yang dikembangkan. Angket tanggapan berisi pertanyaan dengan jawaban semi terbuka. Urutan penulisannya adalah judul, pernyataan dari peneliti, identitas responden, petunjuk pengisian dan item pertanyaan. Angket tanggapan bersifat kuantitatif data dapat diolah secara penyajian persentase dengan menggunakan skala Likert sebagai skala pengukuran. Skala ini disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti dengan empat tanggapan. Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor seperti tabel 3.3. selanjutnya data intervalnya dapat dianalisis dengan menghitung persentase jawaban berdasarkan scoring setiap jawaban dari responden dengan rumus sebagai berikut:

⁷⁰Suharsimi Arikunto, *Evaluasi Program Pendidikan* (Jakarta: Bumi Aksara, 2014), h.35.

$$\text{Persentase nilai kelayakan} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100\% \quad ^{71}$$

Persentase kelayakan yang didapatkan kemudian diinterpretasikan kedalam katagori berdasarkan tabel 3.2. *software* aplikasi *game* edukasi monopoli materi sel sebagai penunjang pembelajaran biologi pada peserta didik kelas XI SMA/MA dinyatakan layak secara teoritis apabila persentase kelayakannya adalah $\geq 61\%$.⁷²



⁷¹Arif susanto, *Op.Cit*, h. 2.

⁷²Suharsimi Arikunto, *Op.Cit*, h.35.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian Pengembangan *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli

1. Hasil Pengembangan Produk

Hasil pengembangan yang dilakukan pada penelitian ini adalah menghasilkan suatu produk berupa *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung yang layak pada penilaian para ahli dalam bidangnya dan menarik pada respon peserta didik. Penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (*Research and Development/R&D*) yang dikemukakan oleh Sugiyono. Penelitian ini dimodifikasi dengan tujuh tahapan diantaranya : (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, dan (7) revisi produk.

Langkah-langkah penelitian dan pengembangan *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli dijelaskan sebagai berikut:

a. Potensi dan masalah

Tahap pertama yaitu potensi dalam penelitian pengembangan dalam penelitian ini adalah mengembangkan *Software* Aplikasi *Game* Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung. Potensi pengembangan produk tersebut berguna untuk

meminimalisir permasalahan yang diperoleh dari hasil wawancara dengan guru biologi dan pemberian angket terhadap peserta didik bahwa selama ini dalam proses pembelajaran biologi di kelas sudah menggunakan media pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi namun belum maksimal. Selama ini guru hanya menyajikan power point dan video pembelajaran dalam pemanfaatan teknologi dengan alat elektronik berupa laptop dan menggunakan android hanya sebagai alat untuk *search* materi sehingga dianggap kurang menarik oleh sebagian peserta didik. Sementara hasil dari angket yang diberikan terhadap peserta didik bahwa peserta didik gemar memainkan *game* pada benda elektroniknya berupa android yang bersifat hiburan saja bukan sebagai media dalam proses pembelajaran dan media pembelajaran yang digunakan dalam proses pembelajaran dianggap kurang praktis.

Pada tahap ini yang penting dilakukan adalah analisis kebutuhan terhadap produk yang akan dikembangkan melalui wawancara terhadap guru SMA YP UNILA Bandar Lampung yaitu ibu Santy Tania Agasty, S.Pd dan pemberian angket kebutuhan terhadap peserta didik kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung.

b. Pengumpulan Data

Tahap kedua yaitu setelah potensi dan masalah diidentifikasi, selanjutnya dilakukan pengumpulan data. Pengumpulan data sangat penting untuk mengetahui kebutuhan dari siswa terhadap produk yang ingin dikembangkan melalui peneliti dan pengembangan. Peneliti kemudian merencanakan pengembangan produk *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung, yang disesuaikan

berdasarkan kurikulum 2013. Perencanaan ini dibutuhkan agar proses pengembangan produk aplikasi dapat terlaksana dengan baik dan sistematis.

c. Desain Produk

Tahap ketiga yaitu setelah mengetahui potensi dan masalah di lapangan, dan mengumpulkan data yang berkaitan dengan penelitian, maka langkah selanjutnya adalah desain produk. Ada beberapa hal yang dilakukan dalam tahap desain produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli*. Langkah-langkah penyusunan desain produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* ini di antaranya adalah (1) Menentukan berapa jumlah petak yang akan dipakai dalam aplikasi *game* edukasi monopoli, meliputi petak start, petak organel sel, kartu kesempatan, kartu poin umum, pertanyaan bergambar, petak hanya lewat, petak bebas pertanyaan dan petak penjara, (2) Mencari gambar-gambar organel sel dan meletakkan pada posisinya, (3) Membuat soal dengan tingkat kognitif C1, C2, C3, C4, C5 dan C6 sebanyak 64 soal, (4) Menentukan durasi waktu menjawab untuk setiap soal, (5) Menentukan poin awal untuk pemain, poin untuk menjawab benar, poin untuk menjawab salah dan poin jika tidak menjawab, (6) Menentukan tokoh pemain yang akan digunakan, (7) Merancang aturan permainan dan panduan dalam cara bermain, dan (8) Memilih nada yang digunakan dalam *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli*. Pengembangan desain ini menghasilkan produk awal.

d. Validasi Desain

Tahap keempat yaitu validasi desain pengembangan *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* yang diuji oleh 6 ahli yang terdiri dari 2 ahli materi, 2 ahli bahasa

dan 2 ahli media. Peneliti meminta penilaian pada angket terkait dengan produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* dari dua orang ahli media, dua orang ahli materi dan dua orang ahli bahasa. Kriteria dalam penentuan subyek ahli, yaitu: (1) Berpengalaman di bidangnya, (2) Berpendidikan minimal S2 atau sedang menempuh pendidikan S2. Instrumen validasi menggunakan skala *Likert*. Data hasil validasi desain oleh ahli disajikan pada data berikut:

1) Data Hasil Validasi Desain oleh Ahli Materi

Validasi Ahli materi menilai tentang isi materisel. Ahli materi menjadi validator dalam penelitian ini adalah dua orang dosen Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Data diperoleh dengan memberikan angket. Ahli materi kemudian memberikan penilaian, saran dan komentar terhadap isi materi sel. Setelah melakukan penilaian maka diketahui hal-hal yang perlu untuk direvisi. Data hasil validasi desain oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1
Tabulasi Uji Ahli Materi pada Produk

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Kelayakan Isi	78	96	81,25%	Sangat Layak

Sumber: Data primer yang diolah

Berdasarkan hasil uji tabulasi ahli materi di atas pada aspek kelayakan isi diperoleh jumlah skor 78 dari skor maksimal 96 dengan persentase 81,25% dinyatakan dalam kriteria sangat layak.

2) Data Hasil Validasi Desain oleh Ahli Bahasa

Validasi Ahli bahasa menilai tentang kesesuaian istilah, ketepatan penulisan tanda baca pada materi. Ahli bahasa menjadi validator dalam penelitian ini adalah satu orang dosen Bahasa Indonesia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan satu sekretaris jurusan PMI Fakultas Dakwah UIN Raden Intan Lampung. Data diperoleh dengan memberikan angket. Ahli bahasa kemudian memberikan penilaian, saran dan komentar terhadap bahasa yang digunakan. Setelah melakukan penilaian maka diketahui hal-hal yang perlu untuk direvisi. Data hasil validasi desain oleh ahli bahasa dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2
Tabulasi Uji Ahli Bahasa pada Produk

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Bahasa	50	64	78%	Layak

Sumber: Data primer yang diolah

Berdasarkan hasil uji tabulasi ahli bahasa di atas pada aspek bahasa diperoleh jumlah skor 50 dari skor maksimal 64 dengan persentase 78% dinyatakan dalam kriteria layak.

3) Data Hasil Validasi Desain oleh Ahli Media

Validasi Ahli media menilai tentang pakar mengenai aspek grafika, efektifitas, dan penyajian pada media bantu pembelajaran. Ahli media menjadi validator dalam penelitian ini adalah dua orang dosen Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Data diperoleh dengan memberikan angket. Ahli media kemudian memberikan penilaian, saran dan komentar terhadap isi media.

Setelah melakukan penilaian maka diketahui hal-hal yang perlu untuk direvisi. Data hasil validasi desain oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 4.3 berikut:

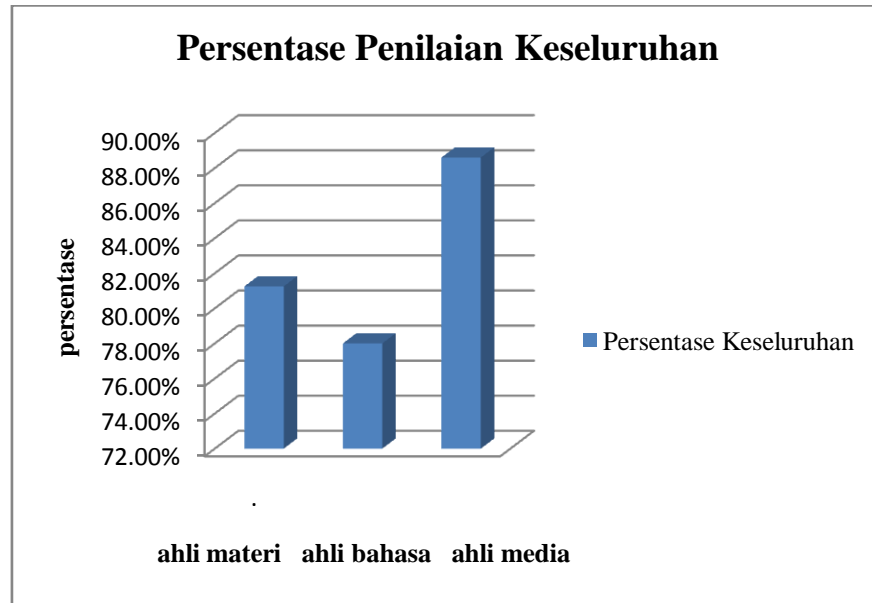
Tabel 4.3
Tabulasi Uji Ahli Media pada Produk

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Aspek Tampilan	86	96	89,50%	Sangat Layak
Aspek Pemograman	70	80	87,50%	Sangat Layak
Jumlah total	156			
Skor Maksimal	176			
Persentase	88,6			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: Data primer yang diolah

Berdasarkan hasil uji tabulasi ahli media di atas pada aspek tampilan diperoleh jumlah skor 86 dari skor maksimal 96 dengan persentase 89,5% dinyatakan dalam kriteria sangat layak, aspek pemograman media diperoleh jumlah skor 70 dari skor maksimal 80 dengan persentase 87,5% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Sehingga mendapatkan jumlah total 156 dari skor maksimal 176 dengan persentase 88,6 dinyatakan dalam kriteria sangat layak.

Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil validasi desain oleh ahli materi, ahli bahasa dan ahli media dapat disajikan dalam bentuk diagram persentase penilaian keseluruhan pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1
Persentase Penilaian dari Seluruh Ahli

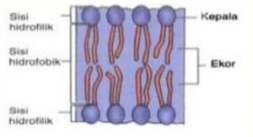
e. Revisi Desain

Setelah desain produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* divalidasi melalui penilaian ahli materi, ahli bahasa dan ahli media, maka peneliti melakukan revisi terhadap desain produk yang dikembangkan berdasarkan masukan-masukan ahli tersebut. Saran atau masukan untuk perbaikan dapat dilihat pada tabel berikut ini.

1) Revisi desain dari ahli materi

Validator ahli materi memberikan saran untuk perbaikan isi materi agar lebih menjelaskan secara merinci terkait isi materi seperti; memberi contoh, fungsi dan perbedaan antar organel-organel sel. Revisi desain oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4
Tampilan Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebelum dan Setelah Revisi Ahli Materi

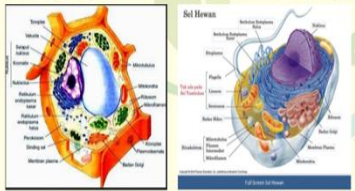
No	Produk	Keterangan
1	<p style="text-align: center;">Sebelum Revisi</p> <p>3) Lipid/ lemak Lipid berfungsi untuk menstabilkan kesatuan fisik membran plasma sehingga dapat menjadi penghalang yang efektif bagi lalu lintas materi hidrofilik, misalnya air dan ion-ion.</p> <p>4) Asam nukleat Pada organisme yang hidup terdapat 2 golongan besar asam nukleat, yaitu asam deoksiribonukleat atau DNA dan asam ribonukleat atau RNA. Asam ini merupakan perubahan kode genetik dan dapat memproduksi atau mereplikasi dirinya dengan tujuan membentuk sel-sel baru untuk reproduksi suatu organisme.</p> <p style="text-align: center;">← ↑ →</p>	<p style="text-align: center;">Keterangan</p> <p>Menambah penjelasan materi mengenai bagian hidrofilik dan hidrofobik pada molekul fosfolipid</p>
	<p style="text-align: center;">Sesudah Revisi</p> <div style="background-color: black; color: white; text-align: center; padding: 5px;">Materi</div> <p>3) Lipid/ lemak Lipid berfungsi untuk menstabilkan kesatuan fisik membran plasma sehingga dapat menjadi penghalang yang efektif bagi lalu lintas materi hidrofilik, misalnya air dan ion-ion. Molekul fosfolipid terdiri atas dua bagian: bagian hidrofilik yang suka air dan bagian hidrofobik yang menjauhi air. Untuk melindungi bagian hidrofobik terbentuklah dua lapisan, sehingga bagian hidrofilik terpapar kepada air.</p>  <p style="text-align: center;">Sumber: www.zonabikita.web.id</p> <p style="text-align: center;">Gambar 1.1 Bagian Hidrofilik dan Hidrofobik pada Molekul Fosfolipid</p> <p style="text-align: right;">Daftar materi berikutnya →</p>	
2	<p style="text-align: center;">Sebelum Revisi</p> <p>b. Nukleus (Inti sel) Di dalam nukleus, DNA diorganisasikan bersama dengan protein menjadi materi yang disebut kromatin. Memiliki 23 kromosom. Struktur yang menonjol di dalam nukleus yang tidak sedang membelah ialah nukleolus, yang merupakan tempat komponen ribosom disintesis dan dirakit. Komponen-komponen ini kemudian dilewatkan melalui pori nukleus ke sitoplasma. Kemudian semuanya bergabung untuk membentuk ribosom.</p> <p style="text-align: center;">← ↑ →</p>	<p style="text-align: center;">Keterangan</p> <p>Menambah penjelasan materi tentang RNA pada Inti Sel</p>





	<div>Sesudah Revisi</div> <div>Materi</div> <div>Ada tiga macam: a. RNA-m (m= messenger, untuk mensintesa sejenis protein) b. RNA-t (t= transfer, ketika sintesa protein RNA-t berjabatan dengan 3 titik basa RNA-m . dalam ribosom. Dalam berjabatan itu basa-basanya berpasangan, seperti pemasangan basa itu pada DNA double helix: Cuma T diganti dengan U) c. RNA-r (r= ribosom, terdapat dalam ribosom. RNA-m melekat terangkup dalam RNA-r itu dalam ribosom saat sintesa protein). Komponen-komponen ini kemudian dilewatkan melalui pori nukleus ke sitoplasma. Kemudian semuanya bergabung untuk membentuk ribosom. 3. Sitoplasma Sitoplasma terdiri atas matriks atau sitosol tempat terbenamnya organela, sitoskeleton dan timbunan karbohidrat, lipid dan pigmen. Penyusun utama dari sitoplasma adalah air (90%), berfungsi sebagai pelarut zat-zat kimia serta sebagai media terjadinya reaksi kimia sel.</div> <div><div>Daftar materi</div><div>berikutnya</div></div>																																					
3	<div>Sebelum Revisi</div> <div><div>1) Mikrotubulus</div><div>Mikrotubulus terdapat pada semua sel eukariotik, berupa batang-batang berongga. Fungsi mikrotubulus membentuk dan menyokong sel, serta berperan sebagai jalur yang dapat disusuri oleh organel yang dilengkapi oleh protein motorik.</div><div>2) Mikrofilamen</div><div>Mikrofilamen adalah batang padat yang berdiamter sekitar 7 nm. Mikrofilamen disebut juga filament aktin karena tersusun atas molekul-molekul aktin sejenis protein globular. Mikrofilamen ditemukan pada sel eukariot. Mikrofilamen berperan dalam pergerakan sel.</div><div>3) Filament intermediet</div><div>Mikrotubulus terdapat pada semua sel eukariotik, berupa batang-batang berongga. Fungsi mikrotubulus membentuk dan menyokong sel, serta berperan sebagai jalur yang dapat disusuri oleh organel yang dilengkapi oleh protein motorik.</div><div><div></div><div></div><div></div></div></div> <div>Keterangan</div> <div>Menambah penjelasan materi tentang persamaan dan perbedaan struktur dan fungsi Mikrotubulus, Mikrofilament dan Filamen Intermediat</div>																																					
	<div>Sesudah Revisi</div> <div>Materi</div> <div>Tabel 1.1 Struktur dan Fungsi Sitoskeleton</div> <table><tr><th>Sifat</th><th>Mikrotubulus</th><th>Mikrofilament</th><th>Filamen Intermediat</th></tr><tr><td>Struktur</td><td>Tabung berongga, dinding terdiri dari 13 kolom molekul tubulin</td><td>Dua untai aktin yang teranyam, masing-masing merupakan polimer subunit aktin.</td><td>Protein fibrosa (berserat) yang sangat mengumpat menjadi kabel yang lebih tebal.</td></tr><tr><td>Diameter</td><td>25 nm dengan lumen 12 nm</td><td>7 nm</td><td>8-12 nm</td></tr><tr><td>Subunit protein</td><td>Tubulin, dimer yang terdiri dari α-tubulin dan β tubulin</td><td>Aktin</td><td>Salah satu dari beberapa protein yang berbeda dari famili keratin, bergantung pada tipe sel.</td></tr><tr><td rowspan="5">Fungsi utama</td><td>Memperthahankan bentuk sel (penopang, penahan, kompresi)</td><td>Memperthahankan bentuk sel (unsur penahan tegangan)</td><td>Memperthahankan bentuk sel (unsur penahan tegangan)</td></tr><tr><td>Motilitas sel (seperti pada silia atau flagela)</td><td>Perubahan bentuk sel</td><td>Tambatan nukleus dan organel lain tertentu</td></tr><tr><td>Pergerakan kromosom dalam pembelahan sel</td><td>Kontraksi otot</td><td>Pembentukan lamina nukleus</td></tr><tr><td>Pergerakan organel</td><td>Aliran sitoplasmik</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Motilitas sel (seperti pada pseudopodia)</td><td></td></tr><tr><td></td><td>Pembelahan sel (pembentukan lekukan penyibakan)</td><td></td><td></td></tr></table> <div><div>Daftar materi</div><div>berikutnya</div></div>	Sifat	Mikrotubulus	Mikrofilament	Filamen Intermediat	Struktur	Tabung berongga, dinding terdiri dari 13 kolom molekul tubulin	Dua untai aktin yang teranyam, masing-masing merupakan polimer subunit aktin.	Protein fibrosa (berserat) yang sangat mengumpat menjadi kabel yang lebih tebal.	Diameter	25 nm dengan lumen 12 nm	7 nm	8-12 nm	Subunit protein	Tubulin, dimer yang terdiri dari α-tubulin dan β tubulin	Aktin	Salah satu dari beberapa protein yang berbeda dari famili keratin, bergantung pada tipe sel.	Fungsi utama	Memperthahankan bentuk sel (penopang, penahan, kompresi)	Memperthahankan bentuk sel (unsur penahan tegangan)	Memperthahankan bentuk sel (unsur penahan tegangan)	Motilitas sel (seperti pada silia atau flagela)	Perubahan bentuk sel	Tambatan nukleus dan organel lain tertentu	Pergerakan kromosom dalam pembelahan sel	Kontraksi otot	Pembentukan lamina nukleus	Pergerakan organel	Aliran sitoplasmik			Motilitas sel (seperti pada pseudopodia)			Pembelahan sel (pembentukan lekukan penyibakan)			
Sifat	Mikrotubulus	Mikrofilament	Filamen Intermediat																																			
Struktur	Tabung berongga, dinding terdiri dari 13 kolom molekul tubulin	Dua untai aktin yang teranyam, masing-masing merupakan polimer subunit aktin.	Protein fibrosa (berserat) yang sangat mengumpat menjadi kabel yang lebih tebal.																																			
Diameter	25 nm dengan lumen 12 nm	7 nm	8-12 nm																																			
Subunit protein	Tubulin, dimer yang terdiri dari α-tubulin dan β tubulin	Aktin	Salah satu dari beberapa protein yang berbeda dari famili keratin, bergantung pada tipe sel.																																			
Fungsi utama	Memperthahankan bentuk sel (penopang, penahan, kompresi)	Memperthahankan bentuk sel (unsur penahan tegangan)	Memperthahankan bentuk sel (unsur penahan tegangan)																																			
	Motilitas sel (seperti pada silia atau flagela)	Perubahan bentuk sel	Tambatan nukleus dan organel lain tertentu																																			
	Pergerakan kromosom dalam pembelahan sel	Kontraksi otot	Pembentukan lamina nukleus																																			
	Pergerakan organel	Aliran sitoplasmik																																				
		Motilitas sel (seperti pada pseudopodia)																																				
	Pembelahan sel (pembentukan lekukan penyibakan)																																					

2) Revisi desain dari ahli bahasa

Validator ahli bahasa memberikan saran untuk perbaikan ukuran tulisan harus konstan/sama, penulisan kata asing/istilah diawali dengan huruf kapital, tiap pokok bahasan diawali dengan huruf A B C D dan diikuti dengan angka 1) 2) 3) 4) dan penulisan harus lurus. Revisi desain oleh ahli bahasa dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5
Tampilan Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebelum dan Setelah Revisi Ahli Bahasa



No	Produk	Keterangan
1	<p style="text-align: center;">Sebelum Revisi</p> <p>B. Struktur bagian-bagian sel dan fungsinya</p> <p>Dari komponen-komponen tersebut selanjutnya akan membentuk suatu struktur sel yang terdiri dari organel-organel sel antara lain: membran plasma, nukleus (inti sel), sitoplasma, ribosom, retikulum endoplasma, apparatus golgi, lisosom, vakuola, mitokondria, kloroplas, peroksisom, sitoskeleton, vakuola, mikrotubulus, mikrofilamen, sentriol, sentrosom, dinding sel, matrik ekstraseluler, silia dan flagella.</p> <p style="text-align: center;">Sesudah Revisi</p> <p style="text-align: center;">Materi</p> <p>7) Vitamin Vitamin atau bahan-bahan turunannya berperan dalam reaksi-reaksi kimia di dalam sel, contohnya reaksi transier energi dari satu senyawa menjadi senyawa lain</p> <p>B. Struktur bagian-bagian sel dan fungsinya Dari komponen-komponen tersebut selanjutnya akan membentuk suatu struktur sel yang terdiri dari organel-organel sel antara lain: Membran Plasma, Nukleus (Inti Sel), Sitoplasma, Ribosom, Retikulum Endoplasma, Apparatus Golgi, Lisosom, Vakuola, Mitokondria, Kloroplas, Peroksisom, Sitoskeleton, Mikrotubulus, Mikrofilamen, Sentriol, Sentrosom, Dinding Sel, Matrik Ekstraseluler, Silia Dan Flagella.</p>  <p>Sumber: www.softilmu.com Gambar 1.2 Sel Hewan dan Sel</p> <p style="text-align: right;">Daftar materi berikutnya</p>	<p>Memperbaiki penulisan istilah/kata asing pada suatu kalimat. Penulisan istilah diawali dengan huruf kapital</p>

2	Sebelum Revisi	Keterangan
	<p>o. Silia dan flagella</p> <p>Silia dan flagella merupakan penjuruan yang mengandung mikrotubulus dari beberapa jenis sel. Pola denyut silia dengan flagella berbeda, flagella memiliki gerak mengombak yang menghasilkan gaya dengan arah yang sama dengan sumbu flagella, sedangkan silia bergerak mirip dayung dengan ayunan mendorong dan silih berganti yang menghasilkan gaya dengan arah tegak lurus dengan sumbu silia, silia juga berperan sebagai penerima sinyal bagi sel. Pada beberapa eukariot uniseluler silia dan flagella berfungsi untuk bergerak.</p> <p>p. Sentrosom dan sentriol</p> <p>Sel hewan dan beberapa mikroorganisme dan tumbuhan tingkat rendah mengandung dua sentriol yang terdapat dalam sitoplasma didekat permukaan sebelah luar nukleusnya.</p>  <p>Sesudah Revisi</p> <p>Materi</p> <p>4. Ribosom Ribosom menyusun protein sel. Ribosom merupakan tempat sel membuat protein. Sel yang memiliki laju sintesis protein yang tinggi secara khusus memiliki jumlah ribosom yang sangat banyak. Misalnya sel hati manusia memiliki beberapa juta ribosom.</p> <p>5. Retikulum endoplasma Terdapat dua daerah RE yang struktur dan fungsinya berbeda jelas, sekalipun tersambung yaitu RE halus dan RE kasar. RE halus diberi nama demikian karena permukaan sitoplasmiknya tidak mempunyai ribosom. RE kasar tampak kasar melalui mikroskop elektron karena ribosom menonjol</p> <p>a) Fungsi RE halus RE halus berbagai jenis sel berfungsi dalam bermacam-macam proses metabolisme, termasuk sintesis lipid, metabolisme karbohidrat, dan menawarkan obat dan racun. Sel hati merupakan salah satu contoh peran RE halus dalam metabolisme karbohidrat. Sel hati menyimpan karbohidrat dalam bentuk glikogen, suatu polisakarida.</p> 	<p>Memperbaiki ukuran huruf agar tetap konstan</p>
3	<p>2. Transpor Aktif.</p> <p>Transpor aktif adalah perpindahan molekul atau ion dengan menggunakan energi dari sel itu melalui membran plasma, dan perpindahan tersebut dapat terjadi meskipun menentang konsentrasi gradien. Sumber energi berupa ATP. Macam-macam transpor aktif yaitu:</p> <p>a. Pompa Natrium-Kalium, sel mengeluarkan energi untuk mengangkut kedua macam ion tersebut.</p> <p>b. Endositosis, adalah peristiwa memasukkan zat pada atau tetes cair ke dalam sel melalui membran.</p> <p>c. Eksositosis, adalah peristiwa mengeluarkan zat padat atau tetes cair dari dalam sel melalui membran.</p>  <p>Sesudah Revisi</p> <p>Materi</p> <p>2. Transpor Aktif. Transpor aktif adalah perpindahan molekul atau ion dengan menggunakan energi dari sel itu melalui membran plasma, dan perpindahan tersebut dapat terjadi meskipun menentang konsentrasi gradien. Sumber energi berupa ATP. Macam-macam transpor aktif yaitu:</p> <p>a. Pompa Natrium-Kalium, sel mengeluarkan energi untuk mengangkut kedua macam ion tersebut.</p> <p>b. Endositosis, adalah peristiwa memasukkan zat pada atau tetes cair ke dalam sel melalui membran.</p> <p>c. Eksositosis, adalah peristiwa mengeluarkan zat padat atau tetes cair dari dalam sel melalui membran.</p> 	<p>Memperbaiki penulisan kalimat agar rapih dan lurus</p>

3) Revisi desain dari ahli media

Validator ahli media memberikan saran untuk perbaikan ukuran huruf agar lebih besar atau jelas dan dibuat yang menarik, perbaikan warna huruf pada nama organel sel agar disesuaikan dengan gambar organel sel dan perbaikan kartu kesempatan dan kartu bebas pertanyaan. Revisi desain oleh ahli media dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6
Tampilan Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebelum dan Setelah Revisi Ahli Media

No	Produk	Keterangan
1	<div><div>Sebelum Revisi</div><div>Sesudah Revisi</div></div>	<p>Perbaikan jenis huruf dan perpaduan warna antara tulisan dan background</p>

2	<p>Sebelum Revisi</p> 	
	<p>Sesudah Revisi</p> 	<p>Perubahan logo IAIN menjadi logo UIN pada kartu kesempatan</p>
3	<p>Sebelum Revisi</p>  <p>Sesudah Revisi</p> 	<p>Keterangan</p> <p>Perbaikan pada petak bebas pertanyaan agar lebih terlihat sederhana</p>

e. Uji Coba Produk

Uji coba produk dilakukan setelah produk melalui tahap validasi oleh ahli media, bahasa dan materi serta telah diperbaiki berdasarkan saran-saran yang diberikan. Produk yang telah diperbaiki kemudian diuji cobakan dengan uji coba skala kecil yang terdiri dari 20 peserta didik dan uji coba skala luas yang terdiri dari dua guru biologi SMA YP Unila Bandar Lampung dan 33 peserta didik. Berikut ini adalah hasil uji coba produk:

1) Uji coba skala kecil

Uji coba skala kecil dilakukan dengan maksud untuk menguji kualitas produk yang telah dikembangkan. Responden dari uji skala kecil adalah peserta didik kelas XI MIPA SMA YP Unila Bandar Lampung dengan memilih 20 peserta didik. Pemilihan responden tersebut menggunakan teknik *purposive sampling* atau pemilihan sampel yang bertujuan untuk memperlancar pengujian terhadap produk. Dalam proses pengujian, produk dibagikan terhadap peserta didik yang memiliki android dan alat koneksi pengiriman aplikasi. Setelah aplikasi terinstal di android peserta didik kemudian peserta didik memainkan *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli tersebut dan belajar menjawab soal-soal yang terangkum dalam aplikasi. Kemudian peserta didik diberi angket untuk menilai kualitas dari produk. Hasil respon peserta didik terhadap *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli dapat dilihat pada tabel 4.7 berikut:

Tabel 4.7
Hasil Uji Coba Skala Kecil terhadap *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli

No	Nama Responden	Jumlah	Persentase (%)	Kriteria
1	Alya Azzahra	47	90%	Sangat Layak
2	Anggita Anastya	43	82,69%	Sangat Layak
3	Antono Bahri	46	88%	Sangat Layak
4	Bimo Pratama	48	92%	Sangat Layak
5	Deka Purnama	49	94%	Sangat Layak
6	Diah SW	47	90%	Sangat Layak
7	Dirgo Hadi P	44	84, 61%	Sangat Layak
8	Dita Ayu NW	49	94%	Sangat Layak
9	Emulia Pawesti R	41	78,84%	Layak
10	Farel Fernanda	42	80,76%	Sangat Layak
11	Fitri Handayani	48	92%	Sangat Layak
12	Idfy Dwi Prayogo	42	80,76%	Sangat Layak
13	Imelda Pratiwi	41	78,84%	Layak
14	Julietta Eunile Putri	42	80,76%	Sangat Layak
15	Kalvin Graha A	39	75%	Layak
16	M. Reyhan Haiqal	48	92%	Sangat Layak
17	Nadi Gifan	45	86,53%	Sangat Layak
18	Nerissa A	52	100%	Sangat Layak
19	Rakit Sandi S	50	96%	Sangat Layak
20	Shella Juanka	43	82,69%	Sangat Layak
Persentase Rata-Rata			82,75%	Sangat Layak
Kriteria Rata-Rata				

Sumber : Data primer yang diolah

Berdasarkan data tabel di atas produk *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli mendapatkan persentase 82,75% dengan kriteria rata-rata Sangat Layak dari 20 peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti sangat menarik dan layak untuk digunakan sebagai penunjang dalam proses belajar mengajar pada materi sel kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung.

2) Uji coba skala luas

Setelah melakukan uji coba skala kecil kemudian peneliti melakukan uji coba skala luas. Hal ini dilakukan untuk mengetahui lebih luas lagi mengenai kelayakan produk yang telah dikembangkan. Pada uji coba skala luas ini dilakukan oleh dua guru biologi dan 33 peserta didik kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung. Hasil uji coba skala luas meliputi:

a) Guru Biologi

Uji skala luas yang dilakukan oleh dua guru biologi yaitu Ibu Santy Tania Agasti, S.Pd dan Ibu Qurratu Aini Na'ima S.Pd. Peneliti juga memberikan produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* kepada guru agar guru tersebut dapat menilai kualitas dan kelayakan dari produk. Setelah produk dilihat dan diaplikasikan kemudian peneliti memberikan angket untuk diberi penilaian terhadap produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* sebagai penunjang pembelajaran biologi pada materi sel. Hasil uji coba skala besar oleh guru biologi dapat dilihat pada tabel 4.8 berikut:

Tabel 4.8
Hasil Responden Guru

Aspek	Jumlah tiap aspek	Skor Maksimal	Persentase	Kriteria
Kesesuaian Materi dengan KI, KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran	26	32	81,25%	Sangat Layak
Aspek Kualitas	21	24	87,50%	Sangat Layak
Aspek efektifitas	31	32	96,88%	Sangat Layak
Aspek Penyajian	36	40	90%	Sangat Layak
Jumlah total	114			
Skor Maksimal	128			
Persentase	89,06%			
Kriteria	Sangat Layak			

Sumber: Data primer yang diolah

Berdasarkan hasil uji coba skala luas oleh guru biologi di atas pada aspek Kesesuaian Materi dengan KI, KD, Indikator dan Tujuan Pembelajaran diperoleh jumlah skor 26 dari skor maksimal 32 dengan persentase 81,25% dinyatakan dalam kriteria sangat layak, pada Aspek Kualitas diperoleh jumlah skor 21 dari skor maksimal 24 dengan persentase 87,5% dinyatakan dalam kriteria sangat layak, pada Aspek efektifitas diperoleh jumlah skor 31 dari skor maksimal 32 dengan persentase 96,875% dinyatakan dalam kriteria sangat layak dan pada Aspek penyajian diperoleh jumlah skor 36 dari skor maksimal 40 dengan persentase 90% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Hasil akhir dari uji coba luas oleh guru biologi secara keseluruhan memperoleh jumlah total sebesar 114, dengan skor maksimal 128, maka diperoleh persentase kelayakan sebesar 89,06%. Dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba skala luas oleh guru biologi terkait produk *Software Aplikasi Game* Edukasi Monopoli dinyatakan sangat layak sebagai penunjang pembelajaran.

b) Peserta didik

Setelah mengetahui hasil uji skala luas oleh guru biologi, maka langkah berikutnya yaitu melakukan uji skala luas yang dilakukan oleh peserta didik yang jumlahnya lebih banyak dari jumlah peserta didik pada uji skala kecil. Jumlah peserta didik yang melakukan uji skala luas yaitu berjumlah 33 peserta didik. Pemilihan dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling* atau pemilihan sampel dengan mempertimbangkan kebutuhan dalam uji coba. Uji coba skala luas ini bertujuan untuk mengetahui kualitas dari produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* secara luas. Hasil uji coba skala luas dapat dilihat pada tabel 4.9 berikut:

Tabel 4.9
Hasil Uji Coba Skala Luas terhadap *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli*

No	Nama Responden	Jumlah	Persentase (%)	Kriteria
1	Agra Adiyasya Abdullah	41	78,84%	Layak
2	Ahmad Fadlun Harianto	45	86,53%	Sangat Layak
3	Alfath Muharom S	36	69,23%	Layak
4	An Nisya Kholiza P	46	88,46%	Sangat Layak
5	Athaya Khansa Maharani	43	82,69%	Sangat Layak
6	Berliana Cahya	40	76,92%	Layak
7	Desi Fitria Yudanto	46	88,46%	Sangat Layak
8	Dito Razar Aulia	47	90,38%	Sangat Layak
9	Doni Galang	49	94,23%	Sangat Layak
10	Dwi Nur Suryani	47	90,38%	Sangat Layak
11	Elva Cynthia Devi	47	90,38%	Sangat Layak
12	Faisal Anwar Saputra	44	84,61%	Sangat Layak
13	Hafizh M Rizky	42	80,76%	Sangat Layak
14	Husnul Amalia R	52	100%	Sangat Layak
15	I Putu Krisnha WP	46	88,46%	Sangat Layak
16	Imade Pande Brata	43	82,69%	Sangat Layak
17	Indri Mustika	44	84,61%	Sangat Layak
18	Muhammad Daffie A	42	80,76%	Sangat Layak

19	Muhammad Hafidz	52	100%	Sangat Layak
20	Meta Yusrian	51	98,07%	Sangat Layak
21	Miranda Zahwa	49	94,23%	Sangat Layak
22	Nindya Apsari	49	94,23%	Sangat Layak
23	Novita Azizah	41	78,84%	Layak
24	Putri Maulina Wiyandini	46	88,46%	Sangat Layak
25	Raja Faisal Gumai	51	98,07%	Sangat Layak
26	Rahmad Fadilah	49	94,23%	Sangat Layak
27	Resyad Khairan Rahmat	43	82,69%	Sangat Layak
28	Retasya Cindy Meldana	47	90,38%	Sangat Layak
29	Shafira Auliya	47	90,38%	Sangat Layak
30	Sindi Palupi	47	90,38%	Sangat Layak
31	Tri Hari Wibowo	46	88,46%	Sangat Layak
32	Wanda Amelia	47	90,46%	Sangat Layak
33	Widelia Thalia P	47	90,46%	Sangat Layak
Persentase Rata-Rata			88,10%	Sangat Layak
Kriteria Rata-rata				

Sumber: Data primer yang diolah

Berdasarkan data tabel di atas produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* mendapatkan hasil 4 dari 33 responden memberikan penilaian terkait produk berupa *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran biologi pada materi sel dan 29 dari 33 responden memberikan penilaian terkait produk berupa *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* sangat layak digunakan sebagai penunjang pembelajaran biologi pada materi sel. Hasil keseluruhan dari uji coba skala luas ini memperoleh persentase 88% dengan kriteria rata-rata Sangat Layak dari 33 peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti sangat menarik dan layak untuk

digunakan secara lebih luas sebagai penunjang dalam proses belajar mengajar pada materi sel kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung.

f. Revisi Produk

Setelah dilakukannya uji coba skala kecil dan uji coba skala luas meliputi guru dan peserta didik untuk mengetahui kualitas dari *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* sehingga mendapatkan nilai yang sangat layak, sehingga tidak dilakukannya uji coba ulang. Terdapat kritik dan saran pada penilaian responden peserta didik meliputi ; menambah materi yang lain dalam produk, untuk menambah jumlah soal dalam produk dan untuk lebih memperbaiki grafis. Sementara kritik dan saran pada penilaian responden guru meliputi; menambahkan indikator dan menambahkan gambar pada soal. Kritik dan saran dari responden ini bukan sebagai bahan revisi peneliti melainkan masukan bagi yang ingin mengembangkan produk yang serupa.

B. Pembahasan

Penelitian dan pengembangan merupakan jenis penelitian dengan menghasilkan suatu produk yang harus diuji kelayakannya oleh beberapa pakar ahli dengan melalui fase-fase perbaikan sehingga menciptakan produk akhir yang layak untuk diuji cobakan. Penelitian ini diklasifikasikan sebagai dasar atau terapan sesuai dengan tujuan peneliti yaitu untuk mengembangkan suatu produk yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Peserta didik membutuhkan suatu media pembelajaran yang praktis, menyenangkan dan memiliki desain tampilan yang menarik. Pada penelitian ini dihasilkan produk berupa *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* Sebagai

Penunjang Pembelajaran Biologi yang di dalamnya terdapat penjelasan mengenai materi sel, aturan permainan, pengembang produk, panduan cara bermain dan memulai permainan. Aplikasi ini dapat dimainkan melalui *smartphone* android pribadi peserta didik secara offline sehingga peserta didik dapat menikmati *game* yang sekaligus mengasah otak peserta didik dengan pertanyaan-pertanyaan materi sel yang terdapat di dalam *game* kapan saja dan dimana saja. Untuk menghasilkan produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* yang dikembangkan, peneliti menggunakan model penelitian dan pengembangan yang dikemukakan oleh Sugiyono yang terdiri dari sepuluh tahapan namun peneliti hanya membatasi sampai tujuh tahapan penelitian dan pengembangan yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk dan revisi produk. Alasan peneliti membatasi tahapan hanya sampai tujuh langkah penelitian dan pengembangan karena peneliti hanya ingin menguji kelayakan dari produk yang dikembangkan dari tanggapan peserta didik, selain itu karena keterbatasan waktu dan biaya.

Pengembangan produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi ini dimulai dengan adanya potensi dan masalah yaitu mengumpulkan informasi mengenai media yang biasa digunakan disekolah SMA YP Unila Bandar Lampung kelas XI. Potensi dan masalah diketahui dengan dilakukannya wawancara dengan salah satu guru mata pelajaran biologi yang sedang mengajar kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung yaitu ibu Santy Tania Agasty, S.Pd. Berdasarkan penuturan beliau dalam proses pembelajaran sudah memanfaatkan

teknologi seperti laptop dan android, namun penggunaan laptop hanya digunakan sebagai alat presentasi untuk menampilkan materi yang dikemas dalam powerpoint. Sedangkan android peserta didik hanya digunakan untuk mencari materi-materi untuk menambah wawasan peserta didik. Android belum dimanfaatkan secara optimal dalam proses pembelajaran. Pengumpulan informasi selain diperoleh dari hasil wawancara dengan guru juga diperoleh dari hasil pembagian angket kebutuhan peserta didik bahwa peserta didik membutuhkan media pembelajaran yang memiliki tampilan yang menarik, bersifat menyenangkan dan peserta didik juga hanya memanfaatkan *game* yang ada di androidnya sebagai hiburan pengisi waktu luang. Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari hasil wawancara dan pembagian angket kebutuhan menunjukkan adanya potensi untuk mengembangkan suatu media pembelajaran yang memiliki tampilan yang menarik dan membantu peserta didik untuk memahami materi pembelajaran.

Selanjutnya yaitu setelah potensi dan masalah terkumpul maka tahapan yang akan dilakukan setelah itu adalah pengumpulan data untuk mengembangkan produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi*. Data yang diperoleh yaitu seluruh peserta didik mempunyai android yang dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dan guru juga mengizinkan peserta didik menggunakan androidnya selama proses pembelajaran. Hal ini sangat mendukung peneliti untuk merencanakan pengembangan produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi Pada Peserta Didik Kelas XI SMA YP UNILA Bandar Lampung*, yang disesuaikan berdasarkan

kurikulum 2013. Perencanaan ini dibutuhkan agar proses pengembangan produk aplikasi dapat terlaksana dengan baik dan sistematis.

Setelah mengetahui potensi dan masalah pada peserta didik dan melakukan pengumpulan data maka tahap selanjutnya yang dilakukan adalah desain produk. Mendesain produk harus disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Ada beberapa hal yang dilakukan dalam tahap desain produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli*. Langkah-langkah penyusunan desain produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* ini di antaranya adalah (1) Memutuskan berapa jumlah petak yang akan dipakai dalam aplikasi *game* edukasi monopoli, meliputi petak start, petak organel sel, kartu kesempatan, kartu poin umum, pertanyaan bergambar, petak hanya lewat, petak bebas pertanyaan dan petak penjara, (2) Mencari gambar-gambar organel sel dan meletakkannya pada posisinya, (3) Membuat soal dengan tingkat kognitif C1, C2, C3, C4, C5 dan C6 sebanyak 64 soal, (4) Menentukan durasi waktu menjawab untuk setiap soal, (5) Menentukan poin awal untuk pemain, poin untuk menjawab benar, poin untuk menjawab salah dan poin jika tidak menjawab, (6) Menentukan tokoh pemain yang akan digunakan, (7) Merancang aturan permainan dan panduan dalam cara bermain, dan (8) Memilih nada yang digunakan dalam *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli*. Pengembangan desain ini menghasilkan produk awal.

Setelah melakukan desain produk dan menghasilkan produk awal. Produk tersebut harus divalidasi oleh pakar ahli. Pada tahap ini peneliti memakai 6 pakar ahli untuk menilai produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* yaitu 2 ahli media,

2 ahli materi dan 2 ahli bahasa. Penilaian ini dilakukan untuk mendapatkan kritikan dan masukan dari para ahli guna untuk melakukan perbaikan produk sampai produk dinyatakan layak untuk diujicobakan.

Validasi Ahli media menilai tentang pakar mengenai aspek grafika, efektifitas, dan panyajian pada media bantu pembelajaran. Ahli media menjadi validator dalam penelitian ini adalah dua orang dosen Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Data diperoleh dengan memberikan angket. Ahli media kemudian memberikan penilaian, saran dan komentar terhadap isi media. Setelah melakukan penilaian maka diketahui hal-hal yang perlu untuk direvisi. Hasil yang diperoleh dari validasi ahli media yaitu aspek tampilan dengan persentase 76% dinyatakan dalam kriteria layak, aspek pemrograman media persentase 75,5% dinyatakan dalam kriteria layak. Dapat disimpulkan dari hasil penilaian aspek tampilan dan aspek pemrograman diperoleh dengan persentase 75,5% dan dinyatakan dalam kriteria layak. Dari hasil validasi tersebut validator masih memberikan saran dan kritikan terhadap media sehingga media harus diperbaiki. Setelah melakukan perbaikan pada aspek tampilan memperoleh persentase 89,5% dinyatakan dalam kriteria sangat layak, aspek pemograman media memperoleh persentase 87,5% dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Dapat disimpulkan dari hasil penilaian aspek tampilan dan aspek pemrograman memperoleh persentase 88,6 % dan dinyatakan dalam kriteria sangat layak. Persentase antara produk awal dengan produk setelah revisi terdapat perbedaan yaitu persentase produk setelah revisi lebih besar

dibandingkan dengan persentase produk awal. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat kenaikan jumlah skor pada setiap aspek.

Validasi Ahli materi menilai tentang isi materisel. Ahli materi menjadi validator dalam penelitian ini adalah dua orang dosen Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung. Data diperoleh dengan memberikan angket. Ahli materi kemudian memberikan penilaian, saran dan komentar terhadap isi materi sel. Setelah melakukan penilaian maka diketahui hal-hal yang perlu untuk direvisi. Hasil yang diperoleh dari validasi yaitu aspek kelayakan isi dengan persentase 81,25% dinyatakan dalam kriteria sangat layak.

Validasi Ahli bahasa menilai tentang kesesuaian istilah, ketepatan penulisan tanda baca pada materi. Ahli bahasa menjadi validator dalam penelitian ini adalah satu orang dosen Bahasa Indonesia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung dan satu sekretaris jurusan PMI Fakultas Dakwah UIN Raden Intan Lampung. Data diperoleh dengan memberikan angket. Ahli bahasa kemudian memberikan penilaian, saran dan komentar terhadap bahasa yang digunakan. Setelah melakukan penilaian maka diketahui hal-hal yang perlu untuk direvisi. Hasil yang diperoleh dari validasi yaitu aspek bahasa dengan persentase 78% dinyatakan dalam kriteria layak.

Setelah melakukan validasi ahli materi, bahasa dan media terkait dengan kualitas produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* dan mengetahui kritik dan saran dari para ahli maka tahap selanjutnya yang akan dilakukan yaitu revisi desain dari para ahli. Revisi desain ini dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih baik lagi

dari sebelumnya dan mendapatkan kelayakan untuk melakukan tahap selanjutnya. Berikut adalah perbaikan produk berdasarkan kritik dan saran dari para ahli: (1) Ahli materi memberikan kritik dan saran terhadap produk untuk lebih menjelaskan secara luas isi dari materi seperti fungsi dari organel, pengertian dari protein integral dan protein perifer, menambahkan materi mengenai RNA serta menambahkan perbedaan struktur dan fungsi dari mikrotubulus, mikrofilamen dan filamen intermediet. Setelah mendapatkan kritik dan saran kemudian peneliti melakukan perbaikan dengan lebih meluaskan isi materi sehingga produk lebih berkualitas. (2) Ahli bahasa memberikan kritik dan saran terhadap produk untuk perbaikan agar istilah asing diawali dengan huruf kapital, semua tulisan untuk dibuat konstan dan penulisan setiap kalimat harus lurus. Setelah mendapatkan kritik dan saran kemudian peneliti melakukan perbaikan sehingga produk lebih berkualitas. (3) Ahli media memberikan kritik dan saran terhadap produk untuk perbaikan terkait warna tulisan yang harus disesuaikan dengan warna background, tulisan dibuat jelas agar dapat dibaca, logo IAIN pada kartu kesempatan yang harus diganti dengan logo UIN dan petak bebas pertanyaan harus dibuat lebih sederhana. Setelah mendapatkan kritik dan saran kemudian peneliti melakukan perbaikan sehingga produk lebih berkualitas.

Setelah semua kritik dan saran dari para ahli seperti ahli materi, ahli bahasa dan ahli media sudah diperbaiki sehingga produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* mendapatkan kualitas yang lebih baik dari sebelumnya maka produk siap untuk diuji cobakan.

Tahap selanjutnya setelah melakukan perbaikan desain yaitu melakukan uji coba meliputi uji coba skala kecil dan uji coba skala luas yang dilakukan oleh guru biologi dan peserta didik. Uji coba ini bertujuan untuk mendapatkan tanggapan dari responden terkait dengan produk yang telah dikembangkan. Penilaian diperoleh dengan memberikan angket tanggapan peserta didik dan angket tanggapan guru dan mengisi skor penilaian berdasarkan skala likert.

Uji coba skala kecil dilakukan oleh 20 peserta didik di kelas XI MIPA 3 SMA YP Unila Bandar Lampung. Pemilihan peserta didik ini dilakukan dengan *purposive sampling* atau pemilihan sampel dengan mempertimbangkan kebutuhan untuk pengujian. Tahap awal yang dilakukan oleh peneliti adalah memperkenalkan diri dan menjelaskan tujuan terkait melakukan pengujian terhadap produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli*. Kemudian peneliti menampilkan produk yang telah dikembangkan dengan menggunakan proyektor sehingga terlihat oleh semua peserta didik dan peneliti juga dapat menjelaskan dengan mudah mengenai bagian-bagian yang terdapat didalam produk seperti materi, aturan permainan, identitas pengembang, cara bermain dan mulai main. Setelah semua peserta didik sudah mengerti tentang isi dan bagian-bagian dari produk maka peneliti membagikan *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* ke setiap android peserta didik dengan menggunakan aplikasi SHARE-it. Setelah produk sudah dibagikan kesemua peserta didik uji coba skala kecil kemudian dilakukannya penginstalan produk, kemudian peserta didik mulai memainkan produk tersebut di androidnya masing-masing. Setelah sudah memainkan produk yang telah dikembangkan di android masing-

masing kemudian peneliti membagikan angket tanggapan peserta didik untuk mendapatkan penilaian terkait produk. Hasil dari uji coba skala kecil mendapatkan kriteria rata-rata yang sangat layak dari semua peserta didik dengan mendapatkan persentase rata-rata 82,75%.

Sedangkan uji coba skala luas dilakukan oleh peserta didik yang jumlahnya lebih banyak dari uji coba skala kecil yaitu 33 peserta didik kelas XI MIPA 2 SMA YP Unila Bandar Lampung dan 2 guru biologi, hal ini dilakukan untuk mengetahui kelayakan dan kualitas produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* secara luas. Tahap awal yang dilakukan oleh peneliti adalah memperkenalkan diri dan menjelaskan tujuan terkait melakukan pengujian terhadap produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli*. Kemudian peneliti menampilkan produk yang telah dikembangkan dengan menggunakan proyektor sehingga terlihat oleh semua peserta didik dan peneliti juga dapat menjelaskan dengan mudah mengenai bagian-bagian yang terdapat didalam produk seperti materi, aturan permainan, identitas pengembang, cara bermain dan mulai main. Setelah semua peserta didik sudah mengerti tentang isi dan bagian-bagian dari produk maka peneliti membagikan *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* ke setiap android peserta didik dan guru biologi dengan menggunakan aplikasi SHARE-it. Setelah produk sudah dibagikan kesemua peserta didik dan guru biologi uji coba skala luas kemudian dilakukannya penginstalan produk, kemudian peserta didik dan guru biologi mulai memainkan produk tersebut di androidnya masing-masing. Setelah sudah memainkan produk yang telah dikembangkan di android masing-masing kemudian peneliti membagikan

angket tanggapan peserta didik dan guru biologi untuk mendapatkan penilaian terkait produk. Hasil dari uji coba skala luas mendapatkan 4 dari 33 peserta didik memberikan kriteria layak terhadap produk, sedangkan 29 dari 33 peserta didik memberikan kriteria sangat layak terhadap produk yang telah dikembangkan. Berdasarkan hasil analisis respon dari peserta didik keunggulan dari *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi dengan persentase tertinggi diatas 90% adalah:

1. *Software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi yang dikembangkan mudah digunakan.
2. *Software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi dapat digunakan dimana saja.
3. *Software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi mempermudah untuk menambah pengetahuan peserta didik tentang materi sel.
4. *Software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan.

Sedangkan kelemahan dari *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi dengan persentase terendah 81,81% adalah soal evaluasi yang disajikan dalam media kurang dipahami oleh peserta didik.

Nilai angket tanggapan guru biologi mendapatkan jumlah total sebesar 114, dengan skor maksimal 128, maka diperoleh persentase kelayakan sebesar 89,06%.

Dapat disimpulkan bahwa hasil uji coba skala luas terkait produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* dinyatakan sangat layak sebagai penunjang pembelajaran.

Setelah dilakukannya uji coba skala kecil dan uji skala luas maka diperoleh nilai kelayakan produk oleh responden. Produk *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* mendapatkan nilai yang sangat layak sehingga tidak perlu dilakukan perbaikan ulang. Terdapat kritik dan saran yang diberikan oleh responden peserta didik ketika melakukan uji coba skala kecil dan uji coba skala luas seperti; menambah materi yang lain dalam produk, untuk menambah jumlah soal dalam produk dan untuk lebih memperbaiki grafis. Sementara kritik dan saran pada penilaian responden guru meliputi; menambahkan indikator dan menambahkan gambar pada soal. Kritik dan saran dari responden ini bukan sebagai bahan revisi peneliti melainkan untuk pengembang produk berikutnya. Produk diberikan kepada guru biologi untuk dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi sel kelas XI SMA YP Unila Bandar Lampung.

Setelah melalui tujuh tahapan yang dimodifikasi oleh Sugiono dan mendapatkan hasil dari uji coba skala kecil dan uji coba skala luas maka dapat disimpulkan bahwa produk berupa *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* Sebagai Penunjang Pembelajaran Biologi dinyatakan layak dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran pada materi sel disekolah.

Produk berupa *Software Aplikasi Game Edukasi Monopoli* berfungsi untuk meningkatkan kualitas belajar peserta didik. Pada umumnya hasil belajar peserta

didik dengan penggunaan media akan mengendap lebih lama sehingga kualitas pembelajaran memiliki nilai yang tinggi.⁷³



⁷³ Dea Aransa Vikagustanti, “Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli IPA Tema Organisasi Kehidupan Sebagai Sumber Belajar Untuk Siswa SMP”. *Science Education Journal*, Vol.3 No.2 (2014), h.7

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian pengembangan ini adalah :

1. Pengembangan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi pada pokok bahasan materi sel dikembangkan dengan melalui tujuh tahapan yaitu: potensi dan masalah, mengumpulkan informasi, desain produk, validasi desain, perbaikan desain, uji coba produk, dan revisi produk.
2. Pengembangan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi pada pokok bahasan materi sel mendapatkan penilaian sangat layak dari ahli materi, sangat layak dari ahli media dan layak dari ahli bahasa.
3. Pengembangan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi pada pokok bahasan materi sel setelah diujicobakan ke sekolah dengan uji coba skala kecil dan uji coba skala luas dianggap sangat menarik berdasarkan tanggapan guru dan respon peserta didik.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, analisis pembahasan, dan kesimpulan dapat dikemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. *Software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi dapat dikembangkan oleh guru secara berkelanjutan untuk materi yang berbeda
2. Mengujicobakan kegiatan pembelajaran menggunakan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologipada subjek penelitian yang berbeda
3. Pembuatan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi terdapat kendala dalam proses pembuatan yang memerlukan waktu sangat lama sehingga bisa menjadi perbaikan bagi peneliti selanjutnya untuk merancang konsep dengan sangat matang dan harus dibuat oleh orang yang ahli dalam mengembangkan *software* aplikasi *game* edukasi monopoli sebagai penunjang pembelajaran biologi dengan materi lain.
4. Lebih baik menggunakan sistem internet supaya versi media yang tersedia dapat diunggah, sehingga tidak perlu mengSHARE-it aplikasi ke masing-masing android siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditya Galang Mahafi, Galih Hermawan. Game Edukasi Penyakit Malaria Dan Cara Pencegahannya. *Jurnal Ilmiah Komputer Dan Informatika*, Vol.2 No.2, Oktober 2013.
- Ajeng Trinovitasari. Penggunaan Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Motivasi Belajar Ilmu Pengetahuan Sosial Siswa Sekolah Menengah Pertama. Skripsi Program S1 Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Syarif Hidayatullah, Jakarta, 2015.
- Anna Poedjiadi. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI-Press. 2009.
- Arief Sadiman. *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Depok: Rajawali Pers, 2012.
- Arif Susanto, Raharjo, Muji Sri Prastiwi. Permainan Monopoli Sebagai Media Pembelajaran Materi Sel Pada Siswa SMA Kelas XI IPA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, Vol.1 No.1, Agustus. 2012.
- Azhar Arsyad. *Media Pengajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 1997.
- Bambang Warsita. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta: Rineka Cipta, 2008.
- Daryanto. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa, 2010.
- Dea Aransa Vikagustanti, "Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli IPA Tema Organisasi Kehidupan Sebagai Sumber Belajar Untuk Siswa SMP". *Science Education Journal*, Vol. 3 No. 2, 2014.
- Deni Darmawan. *Teknologi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya, 2012.
- Departemen Agama RI. *Al-qur'an Dan Terjemahnya*. Bandung: CV Penerbit Diponegoro, 2005.
- Dian Wahyu Putra, Prasita Nugroho, Wahyu Puspita Rini. Game Edukasi Berbasis Android Sebagai Media Pembelajaran Untuk Anak Usia Dini. *Jurnal Informatika Merdeka Pasuruan*, Vol.1 No.1, Maret 2016.
- Dony Novaliendry. Multimedia Pembelajaran Bahasa Mandarin dan Website Promosi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Pendidikan*, Vol.3 No.1, Maret 2011.

- Emzir. *Metodelogi Penelitian Pendidikan Kuantitatif Dan Kualitatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2004.
- Hamzah. *Teknologi Komunikasi Dan Informasi Pembelajaran*. Jakarta: Bumi Aksara, 2011.
- Hartono Nugroho. *Biologi Dasar*. Yogyakarta : Penebar Swadaya, 2004.
- Hernita, *Panduan Aplikatif & Solusi beragam desain game edukasi dengan adobe flash CS5*. Semarang: Wahana Komputer, 2012.
- Ibnu Katsir. *Tafsir Al-Qur'an Digital*.
- Ivan C, Sibero. *Langkah-langkah Membuat Game 3D*. Yogyakarta : Media Kom, 2009.
- John W Kimball. *Biologi Edisi Kelima Jilid I*. Jakarta : Erlangga, 1990.
- Maya Siskawati, "Pengembangan Media Pembelajaran Monopoli Untuk Meningkatkan Minat Belajar Geografi Siswa". Jurnal Studi Sosial, Vol. 4 No. 1, 2016.
- Mimin Haryati. *Ilmu Pengetahuan Alam*, cetakan ke 2, Bandung: Erlangga, 2013.
- Moh Nazir. *Metode Penelitian*. Jakarta: Ghalia Indonesia, 1983.
- Monopoli (*Permainan*).
- Neil A Campbell, *Biologi edisi kelima jilid 1*, Jakarta: Erlangga, 2002.
- Neil A Campbell. *Biologi Edisi Kedelapan Jilid 1*. Jakarta: Erlangga, 2008.
- Pipit Elyn Alriyanti. Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Disertai Bermain Monopoli Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VII. Skripsi Program S1 Ilmu Tarbiyah dan Keguruan IAIN Raden Intan Lampung, Bandar Lampung, 2015.
- Rahajeng Lintang Cahyaningrum. Pengembangan Media Monopoli Smart Science Seri Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan Berpendekatan Saintifik Pada Siswa SMP. Skripsi Program S1 Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES, Semarang, 2015.
- Rian Oseady Prahastito. Aplikasi Game Edukasi Budaya dan Aksara Lampung

Berbasis Android. Skripsi Program S1 Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung, Bandar Lampung, 2016.

Rizki Catur Putra. Pembuatan Game Edukasi Pintar Memilih Sampah Berbasis Android. Skripsi Program S1 Studi Informatika Jurusan Informatika Universitas Muhammadiyah, Surakarta, 2016.

Sigit Mangun Wadoyo. *Pembelajaran Konstruktivisme Teori dan Aplikasi Pembelajaran dalam Pembentukan Karakter*. Bandung: Alfabeta, 2013.

Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta, 2013.

Suharsimi Arikunto. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek* (cet.15). Jakarta: Rineka Cipta, 2013.

Suharsimi Arikunto. *Evaluasi Program Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara, 2014.

Suindarti. Game Edukasi Meningkatkan Daya Ingat Anak Bermain Bersama Dido Dengan Macromedia Director. Skripsi Program S1 Jurusan Sistem Informasi Sekolah Tinggi Manajemen Informatika Dan Komputer Amikom , Yogyakarta, 2011.

Sumardi, Aditya Marianti. *Biologi Sel*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2007.

Syamsuri Istamar. *Biologi Sains Dalam Kehidupan*. Jakarta: PT Gelora Aksara Pratama, 2001.

Umar Tirtarahardja. *Pengantar Pendidikan*. Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010.

Utomo Dananjaya. *Media Pembelajaran Aktif*. Bandung: Nuansa, 2011.

William Stansfield, Raul Cano, Jaime Colome. *Biologi Molekuler Dan Sel*. Jakarta : Erlangga, 2006.

Wina Sanjaya. *Media Komunikasi dan Pembelajaran*. Jakarta: Kencana, 2014.

Yayasan Studi Kurikulum Biologi. *Biologi Umum*, Jakarta: PT Gramedia, 1990.